



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Medicina

Escuela Profesional de Nutrición

**Relación entre distribución energética de
macronutrientes y composición corporal en
basquetbolistas adolescentes de un club deportivo**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición

AUTOR

Eduardo Paul MORÁN QUIÑONES

ASESOR

Ivonne Isabel BERNUI LEO

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Morán E. Relación entre distribución energética de macronutrientes y composición corporal en basquetbolistas adolescentes de un club deportivo [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Nutrición; 2018.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE MEDICINA
Escuela Profesional de Nutrición



487

ACTA DE EXAMEN DE TITULACIÓN
MODALIDAD DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Conforme a lo estipulado en el artículo 45 de la Ley Universitaria 30220, el Jurado de Sustentación nombrado por el Comité de Gestión y la Dirección de la Escuela Profesional de Nutrición, conformado por los siguientes Docentes:

Presidente: Dr. Segundo Teófilo Calderón Pinillos - Presidente
Miembros: Lic. Patricia María Del Pilar Vega González - Miembro
QF. Rosa Lorenza Oriundo Gates - Miembro
Asesora: Mg. Ivonne Isabel Bernui Leo

Se reunió en la ciudad de Lima, el día martes 16 de enero del 2018, para proceder a evaluar la **Sustentación de Tesis para Optar el Título Profesional de Licenciado en Nutrición** del bachiller:

Eduardo Paul Morán Quiñones

Código de Matricula N° 13010196

Tesis: «RELACIÓN ENTRE DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICA DE MACRONUTRIENTES Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN BASQUETBOLISTAS ADOLESCENTES DE UN CLUB DEPORTIVO»

(Aprobado con RD N°0130-D-FM-2017 y modificada con RD N°0010-D-FM-2018)

El mencionado bachiller aprueba el examen de titulación, mediante la modalidad de sustentación de tesis, obteniendo la calificación de:

Dieciocho (En letras)

Estando de acuerdo con la presente acta, el Jurado de Sustentación firma en señal de conformidad.

Dr. Segundo Teófilo Calderón Pinillos
Presidente

Lic. Patricia María Del Pilar Vega González
Miembro

QF. Rosa Lorenza Oriundo Gates
Miembro

Mg. Ivonne Isabel Bernui Leo
Asesora

DHDP/Evelyn



DEDICATORIA

A mis padres Eduardo y María porque sin ayuda, su comprensión, sus enseñanzas, su paciencia y todas las ganas de sacar adelante a su familia me permitieron forjar el inicio de mi camino y llegar a este momento.

A mi hermano Alonso por su apoyo, por ser ese hermano único y especial que lo caracteriza.

A mi mejor amigo - hermano Enrique por apoyarme en esos momentos donde sus palabras me ayudaron afrontar los problemas más difíciles.

A Silvia, por su cariño, su paciencia, su comprensión, su apoyo en todo momento, le agradezco por todas las cosas que hace para ayudarme a lograr mis objetivos.

A mis compañeros con su apoyo y por creer plenamente en mí, ya que cada uno de ellos me ayudo a crecer como persona y ser lo que soy ahora.

AGRADECIMIENTOS

El agradecimiento más grande es a mi asesora, mi amiga Mg. Ivonne Bernui porque gracias a que ella creyó en mí, confió en mis habilidades, tuvo paciencia, brindó su tiempo y dedicación a la enseñanza permitieron en parte culminar este trabajo.

Al Dr. Carlos Ramírez Lenci “El Zurdo” director técnico del equipo de básquet masculino de la UNMSM por su confianza que me dio desde la primera vez que llegué al equipo y me permitió trabajar y desarrollar mis proyectos con los jugadores de la selección de básquet.

A Joseph Dávalos porque me dio la oportunidad de ingresar al mundo del deporte desde que estaba en segundo año, gracias a su apoyo me permite desenvolverme e investigar más acerca de la nutrición y el deporte.

A cada uno de los profesores de la UNMSM por brindarme los conocimientos necesarios que me permiten desarrollarme como profesional dentro de esta hermosa carrera.

A cada una de las personas que tuve el grato momento de charlar y conocer a lo largo de mi formación como profesional y que me ampliaron mi panorama sobre el campo de la nutrición deportiva: Vladimir Colcas, Víctor Agüero, Francis Holways, Miguel Salas, Paulo Gentil y todas esas personas que con su experiencia nutrieron este trabajo.

CONTENIDO

INDICE DE CUADROS.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
HIPÓTESIS:.....	14
OBJETIVOS:.....	15
II. METODOLOGÍA.....	16
TIPO DE ESTUDIO.....	16
MUESTRA	16
VARIABLES	17
DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES	18
TÉCNICA E INSTRUMENTOS.....	19
CONSUMO ENERGÉTICO.....	31
CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO:.....	31
PROCEDIMIENTO DE CAPTACIÓN DE DATOS	32
ANÁLISIS DE DATOS.....	32
CONSIDERACIONES ÉTICAS	34
III. RESULTADOS.....	35
IV. DISCUSIÓN.....	45
V. CONCLUSIONES.....	53
VI. RECOMENDACIONES	54
VII. BIBLIOGRAFIA.....	56
VIII. ANEXOS.....	65

INDICE DE CUADROS

Tabla 1: Características generales de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	35
Tabla 2: Promedio de las medidas de los diámetros de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	36
Tabla 3: Promedio de las medidas de los perímetros de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	37
Tabla 4: Promedio de las medidas de los pliegues de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	37
Tabla 5: Requerimiento Energético Total y su distribución energética de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	39
Tabla 6: Característica de la dieta ingerida por los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	40
Tabla 7: Distribución del valor calórico de los macronutrientes de la dieta ingerida de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	42
Tabla 8: Correlación de Pearson entre la distribución de nutrientes y la composición corporal de los basquetbolistas juveniles del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	43

INDICE DE FIGURAS

Gráfico 1: Composición corporal de los basquetbolistas juveniles según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	36
Gráfico 2: Porcentajes de adecuación de nutrientes los basquetbolistas adolescentes de la categoría sub 15 del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	39
Gráfico 3: Porcentajes de adecuación de nutrientes los basquetbolistas adolescentes de la categoría sub 17 del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	39
Grafico 4: Grafico de dispersión de Pearson entre la distribución de proteínas ingeridos y compartimiento muscular de los basquetbolistas juveniles del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	42
Grafico 5: Grafico de dispersión de Pearson entre la distribución de lípidos ingeridos y compartimiento muscular de los basquetbolistas juveniles del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017	44

RESUMEN

El basquetbol es un deporte de equipo muy dinámico que requiere factores técnicos, tácticos, físicos, genética, edad adecuada de selección, los cuales acompañados de una evaluación antropométrica constante y alimentación adecuada pueden ayudar a alcanzar objetivos en el deporte. **Objetivo:** Determinar la relación entre la distribución energética de nutrientes y la composición corporal en basquetbolistas adolescentes de un club deportivo. **Método:** Estudio tipo descriptivo, correlacional con muestreo no probabilístico. Lugar: Coliseo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). **Sujetos:** 28 varones basquetbolistas de la categoría sub 15 y sub 17. Se utilizó el protocolo validado por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) para la composición corporal y un cuestionario de frecuencia de consumo semicuantitativa para la ingesta de nutrientes. El análisis estadístico utilizó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk ($n < 50$) y la prueba de Correlación de Pearson (r). **Resultados:** La composición corporal de cinco componentes para las categorías sub 15 y sub 17 fue respectivamente: masa muscular 41.8% y 40.9%, masa adiposa 29.3% y 32.5%, masa ósea 12.1% y 10.1%, masa residual 11.7% y 11.8% y piel 5.0% y 4.7%. La ingesta energética tuvo una distribución porcentual de carbohidratos 60.3% y 60.4%, proteínas 15.1% y 14.7% y lípidos 24.4% y 24.9% respectivamente para cada categoría. La correlación de Pearson fue significativa ($p < 0.05$) entre el compartimento muscular con el consumo de proteínas ($r = 0.048$) y el compartimento adiposo con las proteínas ($r = -0.541$). **Conclusiones:** Se encontró una relación directamente proporcional entre el compartimento muscular con las proteínas e indirectamente proporcional entre el compartimento adiposo con las proteínas.

Palabras claves: Basquetbol, Adolescentes, Composición corporal, Energía, Macronutrientes, Dieta.

ABSTRACT

Basketball is a very dynamic team sport that requires technical, tactical, physical, genetic, age appropriate selection factors, which accompanied by a constant anthropometric assessment and proper nutrition can help achieve goals in the sport.

Objective: To determine the relationship between energy distribution of nutrients and body composition in adolescent basketball players of a sports club. **Method:** Descriptive, correlational study with non-probabilistic sampling. Place: Coliseum of the National University of San Marcos (UNMSM). **Subjects:** 28 male basketball players of the sub 15 and sub 17 categories. The protocol validated by the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) used for body composition and a semiquantitative intake frequency questionnaire for nutrient intake. The statistical analysis used the Shapiro-Wilk normality test ($n < 50$) and Pearson correlation test (r).

Results: The body composition of five components for the sub 15 and sub 17 categories was muscle mass 41.8% and 40.9%, fat mass 29.3% and 32.5%, bone mass 12.1% and 10.1%, residual mass 11.7% and 11.8% and skin 5.0% and 4.7%. The energy intake had a percentage distribution of carbohydrates 60.3%, 60.4%, proteins 15.1% and 14.7% and lipids 24.4% and 24.9% respectively for each category. The Pearson correlation was significant ($p < 0.05$) between the muscle compartment with protein consumption ($r = 0.048$) and the adipose compartment with proteins ($r = -0.541$). **Conclusions:** A directly proportional relationship was found between the muscle compartment and the proteins and indirectly proportional between the adipose compartment and the proteins.

Keywords: Basketball, Adolescents, Body composition, Energy, Macronutrients, Diet.

I. INTRODUCCIÓN

El basquetbol es un deporte de equipo popular en el mundo y se caracteriza por ser dinámico ⁽¹⁾ en el cual se requiere de factores como la edad de selección,⁽²⁾ dominio técnico, táctico y de una condición física adecuada para poder alcanzar el éxito deportivo. ⁽³⁾

En el Perú, los avances y logros obtenidos en este deporte son escasos debido al nivel presentado en los últimos años, el cual debió haber aumentado progresivamente como sucedió en países sudamericanos tales como Argentina, Brasil o Uruguay. ⁽⁴⁾

Debido a su escasa competencia internacional, en estos últimos años la Federación Peruana de Basketball (FPB) ha tomado una perspectiva de mejora en nivel competitivo dentro del basquetbol peruano, para lo cual se ha implementado programas de avance en las categorías formativas (menores de 19 años) y aumentando la competitividad a nivel profesional ^(4,5).

Sin embargo, estas implementaciones en la formación del deportista deben estar acompañadas con un grupo interdisciplinario en medicina agrupadas en especialidad de fisiología del ejercicio, resistencia y acondicionamiento, nutrición deportiva, psicología deportiva, y análisis biomecánico.⁽⁶⁾

Actualmente los clubes formativos o profesionales tienen deficiencias con la articulación interdisciplinaria ⁽⁷⁾ y correcta selección de jugadores ⁽⁸⁾ que se refleja por su poco interés en realizar planes de trabajo a cargo de especialista en el deporte, donde se evalúe la alimentación, la composición corporal y preparación física los cuales se relacionan en obtener mejores resultados en las competencias.

Existen 6 categorías formativas según edad de acuerdo a la FPB las cuales están comprendidas desde los 9 a 19 años, ⁽⁵⁾ donde se vela por el desarrollo adecuado del jugador tanto en los factores técnicos como en los biológicos, y aportar al proceso continuo considerando las diferencias individuales de cada deportista ⁽⁹⁾ para lo cual se deberán cumplir los manejos adecuado para llegar en un futuro a las exigencias del deporte profesional.

El baloncesto tiene una estructura de juego diferente a otros deportes colectivos con acciones y respuestas rápidas, movimientos intermitentes variables en intensidad a lo largo de la competencia lo cual genera una demanda energética alta que dependerá de la condición física y la función táctica del jugador en el equipo. ^(10,11,12)

Por otra parte, en el Perú aún no se realiza una investigación con las características de este estudio en el ámbito del basquetbol, pero si existen estudios previos en otras disciplinas como el futbol y judo ^(13,14), por lo cual nace la importancia de realizar investigación en este deporte para complementar la articulación de los objetivo fisicos del entrenador y los objetivos de los jugadores del equipo.

En un estudio como Salarkia evaluó la dieta y composición corporal a basquetbolista juveniles iraníes encontró una, distribución de energética por debajo de lo requerido en proteínas y una ingesta inadecuado de energía respecto a las demandas energéticas producidas por la intensidad y tiempo de juego realizados. Además encontró una relación a menor espesor de pliegue cutáneo mayor fue el coeficiente respiratorio (VO_2) lo cual aumenta su resistencia aeróbica. ⁽¹⁵⁾

En una revisión realizada por Martínez sobre la distribución de macronutrientes en la dieta en una persona sana afirmó que por las diferentes funciones metabólicas que tienen estos nutrientes, una distribución no similar a la que requerida en la dieta puede afectar diferencialmente el metabolismo, el apetito y la termogénesis, ⁽¹⁶⁾ por lo tanto una intervención nutricional en el deportista podría obtener mejor resultados y evitar un cambio en su composición corporal según el momento de la competencia.

Otro estudio realizado a diferentes atletas de diferentes deportes dentro de los cuales se encontró un grupo de basquetbolistas de élite canadienses entre los 21 años encontró que las ingestas de nutrientes en estos basquetbolistas eran deficientes como en otros estudios previos. Los requerimientos de proteína, carbohidratos y lípidos no alcanzaron una cantidad adecuada, a excepción de las proteínas, por lo cual concluye que una Ingesta caloría total inadecuadas mostrará perjuicios en el rendimiento físico, equilibrio energético y bienestar para la salud del deportista para lo cual recomienda un asesoramiento de un especialista en nutrición. ⁽¹⁷⁾

Según la bibliografía de Hinton sobre la alimentación en adolescentes realizado en deportistas escolares y no deportistas encontró una ingesta baja de energía para los requerimientos energéticos calculados para ellos y fue explicado debido a la falta de información dada por estos escolares donde factores como el compartimiento en los colegios, problemas de la adolescencia y otros pudo ocasionar un desorden en la distribución energética ingerida ⁽¹⁸⁾, lo cual sirvió como base para el manejo adecuado de los deportistas adolescentes y crear alternativas para evitar los sesgos en la investigación.

Se planteó que el consumo energético es inadecuado en estos basquetbolistas adolescentes para lo cual satisfacer sus requerimientos energéticos debido a los factores como el crecimiento y su práctica en el deporte se vuelven una de las prioridades en el ámbito de la nutrición y, por consiguiente, si estos cambios se dan, conllevarían a obtener una composición corporal adecuada y alcanzar un nivel adecuado en la competencia. (17,19,20)

Por otra parte, la alimentación, la energía y los macronutrientes cumplen un rol en el mantenimiento de un estado de salud óptimo, pero en situaciones de actividad física o momentos de mayor intensidad, como en el deporte de alta competencia, los deportistas requerirán un aumento en calorías y tipos de nutrientes ingeridos. Estas demandas altas de energía van a variar de acuerdo al periodo de entrenamiento en el que se encuentre el deportista y, por consiguiente, es necesario cubrir sus necesidades energéticas para mantener un rendimiento adecuado.

Otra evaluación necesaria para el deportista es la composición corporal, ya que es posible modificarse con la dieta y entrenamiento. Así mismo el obtener una composición corporal correcta ejerce influencia dentro del rendimiento deportivo; sin embargo, no es el determinante debido a la existencia de más factores como la genética, el tipo de entrenamiento y otros. En definitiva, tanto una evaluación nutricional tanto antropométrica como dietética serán beneficiosos para ayudar a mejorar el rendimiento deportivo.

Comenzaremos describiendo el baloncesto (basquetbol o basket, por sus siglas en inglés) como un deporte de equipo que radica en encestar el balón dentro de un aro colocado a unos 3 metros de altura. La historia de este deporte inicia en 1891, cuando un profesor canadiense que trabajaba para la Asociación Cristiana

de Jóvenes (YMCA), de Springfield, Massachusetts (Estados Unidos), diseñó un juego para realizarse dentro de la escuela y en tiempo de invierno, ya que debido a que los deportes que se impartían por ese tiempo eran solo para verano u otoño no se realizaban otras actividades recreativas. Tiempo más tarde se dio un apogeo por este nuevo deporte y comenzó a popularizarse en todo Estado Unidos. Después de años, gracias a que el tipo de escuela YMCA estaba en varios países del planeta este pudo llegar a diferentes lugares con lo cual comenzó a extenderse este “nuevo fenómeno deportivo”. ⁽²¹⁾

En este deporte participan dos equipos de cinco jugadores donde se puede tener hasta 7 suplentes. Los jugadores pueden ocupar tres posiciones en el campo de juego que son base, alero y pívot. Cada uno de estos jugadores de basquetbol cumple una función diferenciada y con una característica propia. Por ejemplo, el base es el cerebro del equipo, el alero es el jugador de los contraataques, buena táctica en los tiros y recepcionista del balón; y por último el pívot es el jugador más importante dentro del partido debido a que cumple roles defensivos y de ataque siendo las características de agresivos, pesados y multifuncionales en general para las tres posiciones de juego. ⁽²²⁾

Estos basquetbolistas realizan movimientos en posición estática, caminatas, carrera, driblen o saltos durante todo el partido en diferentes tiempos los cuales son muy variable y dependen de la posición del jugador y duración del sistema de ataque. ⁽²²⁾

Un estudio citado por la Gaytorade Science Institute señala que los jugadores están 34.1% del tiempo jugando, 56.8% caminando y 9.0% parados en promedio. ⁽²³⁾ Este tiempo de juego puede variar de acuerdo al nivel competitivo y normas establecidas para el lugar de competencia como por ejemplo, la International

Basketball Federation (FIBA) establece un partido por cuatro períodos de 10 minutos cada uno; en la National Basketball Association (NBA) una duración de 12 minutos por período, y en la National Collegiate Athletic Association (NCAA) dos períodos de 20 minutos cada uno. ^(24,25)

Además, dentro de este deporte existen categorías según edad y nivel de competencia, donde encontramos categorías formativas, universitarias, superior y master. Cada uno de ellas cuenta con liga independiente y jugadores que pueden estar participando en más de una a la vez.

Las categorías formativas en el basquetbol se dividen en función de la fecha y año de nacimiento de los jugadores, ⁽⁹⁾ y en la FPB se manejan 6 subcategorías: Sub 9 (8-9 años), Sub 11 (10-11 años), Sub 13 (12-13 años), Sub 15 (14-15 años), Sub 17 (16-17 años) y Sub 19 (18-19 años). ⁽²⁶⁾ En otros países estas categorías tienen otros nombres como por ejemplo benjamín, alevín, infantil, cadete o juvenil. La importancia de estas categorías formativas es su impacto en el desarrollo y perfeccionamiento técnico ⁽²⁷⁾, cognitivo, psicológico, filosófico, social, ⁽⁹⁾ y selección ⁽²⁾ de un deportista.

Un rasgo de estas categorías formativas es su estadio de transición de niño a joven y de joven a adulto. Este estadio es la adolescencia definida por la World Health Organization (WHO) periodo entre los 10 a 19 años, que vienen con modificaciones morfológicas y acompañadas de la maduración sexual ⁽²⁸⁾ con una influencia de estímulos como la nutrición, nivel socio-económico, condiciones de salud, actividad física, etc. ⁽²⁹⁾

En este contexto tenemos términos como la edad cronológica, la cual es la edad obtenida desde el nacimiento hasta la fecha actual y es el ítem de selección de jugadores en algunos deportes como en el basquetbol, no obstante es criticada

por expertos en el tema debido a falta de otros criterios para la selección de un deportista. ⁽²⁾

Otro término en la adolescencia es la edad biológica siendo determinado por la maduración biológica en un periodo de tiempo, tipo y momento, al mismo momento es distinta a la edad cronológica de la persona. Es común utilizar métodos como la maduración esquelética (edad esquelética), sexual (características sexuales secundarias) y somática (edad durante el pico de velocidad de crecimiento en altura) ^(30,31,32) para determinar el tipo de maduración temprana, normal o tardía.

Otro punto en la adolescencia es el crecimiento definido como el incremento del tamaño del cuerpo y en otras partes de ella ⁽³³⁾, y se da manera irregular en el tiempo. Entre los 2 a 10 años la velocidad de crecimiento se presenta lenta y en desaceleración, mientras que a partir de los 10 años el pico de crecimiento aumenta. Existe diferencias entre el crecimiento iniciando tempranamente en las niñas (entre 12.5 años) y finaliza tardíamente en los varones (16.5 años). ⁽³⁴⁾

Según Klaus el tipo de crecimiento y la edad biológica son factores de impacto en la proporcionalidad y composición corporal en los adolescentes ⁽³¹⁾ el cual puede mejorar la selección del tipo de entrenamiento a un jugador y su evolución que tendrá en el tiempo.

Recapitulando acerca del basquetbol en este se realizan movimientos rápidos de diferente intensidad y que varían dependiendo de la posición que ocupen cada jugador dentro del campo. A causa de los esfuerzos de los basquetbolistas en los momentos de la competencia, la forma del juego en cada partido y el tiempo de descanso pueden afectar e influir en la respuesta fisiológica y

anatómica del deportista ⁽³⁵⁾, por ende estos jugadores aumentan sus necesidades energéticas.

Sobre las necesidades energéticas en el basquetbol, los análisis de los últimos 20 años demuestran que la mayor dependencia energética es la del tipo anaeróbica, siendo secundaria la vía aeróbica. La vía anaeróbica aporta la energía para las contracciones musculares de alta intensidad y corta duración. En estas vías se requiere la formación de energía en forma de Adenosin Trifosfato (ATP) para lo cual se utiliza la fosfocreatina y glucógeno muscular las cuales permiten el cumplimiento de los movimientos y técnicas en este deporte. La otra vía energética es la aeróbica la cual utiliza el oxígeno para convertir la glucosa en energía y permitir la realización de los movimientos de baja intensidad y larga duración. Esta vía representa cerca del 65% del momento del tiempo del juego. ⁽²³⁾ Por lo cual, la actividad intermitente de estas dos rutas metabólicas demanda la energía para realizar los movimientos repetitivos de larga y corta duración, y por consiguiente una alimentación adecuada debe cubrir las reservas de glucógeno.

A medida que el deporte ha ido evolucionando las exigencias han ido modificando la exigencia de los deportistas en el juego, por lo cual alcanzar un nivel de rendimiento óptimo actualmente es fundamental ⁽³⁶⁾ y multifactorial. Estos aspectos multifactoriales comprenden el dominio de aspectos técnicos y tácticos, y tales como un elevado nivel en la condición física. ⁽³⁷⁾

Por otra parte, la cineantropometría, como la ciencia que estudia el tamaño, desarrollo y forma del cuerpo humano y como las características antropométricas se relacionan con el movimiento humano y al rendimiento deportivo. ⁽³⁸⁾ Además,

permite observar los cambios en los estilos de vida, la nutrición, los niveles de actividad física y la composición étnica de las poblaciones. ⁽³⁹⁾

Entonces la composición corporal es definida por Drinkwater (1984) como la combinación de componentes químicos o estructurales, que comprende el todo de un organismo. Asimismo, el ser humano está constituido de forma química en términos de agua, lípidos, proteínas y minerales; o estructural en términos de tejidos, órganos y sistemas. Estos componentes no son independientes sino están una inmersa uno en otra. Existen diferentes métodos hallar la composición corporal como es la antropometría o la bioimpedancia en los métodos indirectos, puesto que a lo largo de la historia siempre ha surgido la necesidad de saber cómo está dividido el cuerpo humano desde el comienzo de la civilizaciones hasta la actualidad ⁽⁴⁰⁾.

La idea de la composición corporal, según describe Kerr (1988) sirve para monitorizar las diferencias en muscularidad y la adiposidad, y de esa manera proporcionar información importante acerca de las influencias de la nutrición, del entrenamiento, características físicas y además de las influencias genéticas y ambientales correspondientes al físico de la persona o deportista. ⁽⁴¹⁾

Además, en deportes donde la pérdida de peso corporal es necesaria para algunos deportes, la metodología para saber que compartimiento está comprometido y con mucha especificidad sobre la masa muscular y adiposa puede resultar dificultoso, ⁽⁴¹⁾ ya que permite obtener las variaciones numéricas y así mejorar el rendimiento del deportista durante el desarrollo de las competencias, como lo resaltan estudios previos ⁽⁴²⁾, además constituye una referencia al momento de plantear estrategias nutricionales o programas entrenamientos ⁽⁴³⁾.

La composición corporal utilizada actualmente el modelo de cinco componentes (tejido de piel, tejido adiposo, tejido muscular, tejido óseo y tejido residual) diseñado por Ross y Ward (1988) y es una modificación que se ha dado a lo largo de la historia. Uno de las primeras bases inician de la Matiegka en el año 1921, después por Drinkwater en 1984 el donde planteó el modelo de los 4 compartimientos basados en la Técnica de Phantom, propuestos por de Ross y Wilson en 1974. ^(40,41)

Ahora si se comienza a describir las necesidades energéticas de un deportista se tiene que definir la energía como la fuerza que permite generar un trabajo como una definición básica. Ahora si lo llevamos al campo de la nutrición se puede definir como la fuerza obtenida del metabolismo de los alimentos y que nos permite vivir. ⁽⁴⁴⁾

La unidad utilizada para medir la energía de los alimentos es el Joule o kilocaloría ($1\text{J} = 4.16\text{kcal}$). Una caloría significa la cantidad de energía requerida para elevar en 1°C la temperatura de 1kg de agua. Los alimentos nos proporcionan energía y dependiendo del macronutriente aportarán un equivalente energético. Estos macronutrientes tienen un aporte energético: los carbohidratos (4 kcal/g), los lípidos (9 kcal/g), y las proteínas (4 kcal/g). ⁽⁴⁵⁾

Cada individuo necesita una cantidad determinada de energía para poder vivir y esto es llamado requerimiento energético. Según la FAO el requerimiento de energía es la cantidad mínima de nutriente que aporta al organismo para mantener un estado óptimo de salud. Las necesidades de energía y nutrientes van a variar según la edad y depende del metabolismo basal, velocidad de crecimiento, tamaño corporal, sexo, ⁽⁴⁶⁾ los objetivos de la composición corporal

y el costo energético del entrenamiento, aumentos en la masa libre de grasa y en la fase lútea de la menstruación.⁽⁴⁷⁾

En el deportista, las necesidades energéticas dependen mucho de la periodización del entrenamiento y el ciclo de competencia en la cual se encuentre. No solo pueden variar día tras día o durante el mismo día según la intensidad del entrenamiento sino también hay factores externos como el frío o el calor, el miedo, el estrés, exposición a la altitud, lesiones o medicamentos específicos pueden elevar los requerimientos normales⁽⁴⁸⁾ y con la nutrición se busca maximizar la velocidad, la agilidad y el poder⁽⁴⁹⁾.

Se puede señalar que el gasto energético total en los deportistas son estimaciones de su requerimiento calórico, tasa metabólica basal, gastos energéticos por actividad diaria o específica, las cuales pueden variar dependiendo del deporte practicado, el plan de periodización del atleta y los objetivos individuales para un cambio en la composición corporal.⁽¹⁷⁾

Según Ainsworth et al, afirma que el gasto energético total para un deportista va depender de la actividad física y la tasa metabólica basal. Para determinar el gasto energético por una actividad específica como caminar, correr, saltar o realizar un deporte específico se creó un equivalente metabólico llamado MET. Los MET (Metabolic Equivalent of Task) o equivalente metabólico se define como la cantidad de oxígeno consumido por minuto en una actividad realizada. (1 MET = 1 kcal/kg/h = 3.5 ml/kg/min de O₂)^(50,51)

Un jugador de basquetbol genera un gasto energético alto debido a los movimientos realizados en el juego los cuales son intermitentes, del estar parado, cambia a caminar, trotar o correr a diferentes intensidades por todo el campo de juego, además de hacer saltos cortos o largos al encestar, atacar o

defender en un contrataque. Por lo tanto estos deportistas requieren cubrir sus gastos energéticos de manera adecuada para poder rendir en el juego, evitar fatiga muscular o futuras lesiones.⁽²³⁾

Lo detallado anteriormente sucede en un jugador adulto, pero en el basquetbolista adolescente que transcurre entre los 10 a 18 años^(52,53), y donde se inician los cambios morfológicos más importantes en la composición corporal, fluctuaciones hormonales y metabólicas, y maduración de los órganos los cuales serán determinantes para el futuro del individuo son diferentes, por lo cual la importancia de identificar a un deportista adolescente en etapa activa con las características necesarias, tener habilidad y técnica para un deporte específico permite definir si su entrenamiento está abocado en desarrollar su habilidad o su formación para una competición⁽⁵⁴⁾, que sin ningún cuidado podría reducir o deteriorar el nivel el desarrollo y nivel del deportista.

podría ocasionar problemas de baja estatura, retraso en la pubertad, disfunción. Estos deportistas aumentan sus demandas energéticas por el crecimiento, mantenimiento del peso, actividad física diaria, entrenamiento⁽⁵⁵⁾, salud, alcanzar metas académicas, proveer energía y desarrollo óptimo en el deporte, por lo tanto, en una deficiencia de energía esto menstrual y/o pérdida muscular lo cual aumenta la fatiga, lesiones o enfermedades.⁽⁵⁶⁾

A medida que se desarrollan todos estos cambios los requerimientos se van volviendo individuales para cada adolescente lo cual dependerá de su edad, su nivel de actividad diaria y deportiva, tasa de crecimiento y su estado de madurez físico.⁽⁵⁷⁾

Un deportista adolescente requiere cantidades adecuadas de nutrientes (carbohidratos, lípidos y proteínas) los cuales varían con los requerimientos de un adulto, por ejemplo, la energía de un niño para caminar o correr puede ser 30% de lo que utiliza un adulto ⁽⁵⁵⁾, un deportista joven depende más de la oxidación de las grasas como combustible por lo cual reduce sus requerimientos de carbohidratos, menor reserva de glucógeno y un límite en la capacidad glicolítica. ⁽⁵⁸⁾

Las cantidades adecuadas de carbohidratos puede mejorar y optimizar la resistencia física, retardar la fatiga muscular y aumentar la recuperación ^(55,58), pero aún no están determinado para adolescentes debido a la variabilidad de los deportes, pero en el baloncesto este representa entre un 50 - 60% de la energía total ^(49,59). La cantidad adecuada para deportistas adultos de resistencia aeróbica esta entre 6-10 g/kg de peso y ayudar a la recuperación diaria de los combustibles de glucógeno ⁽⁵⁰⁾, sin embargo en adolescentes puede variar entre 3-8 g/kg de peso ⁽⁶⁰⁾.

Las proteínas cumplen la función de construir, mantener y reparar tejido corporal ⁽⁶¹⁾ y las recomendaciones de proteína de un adolescente están entre 1.2 – 2.0 g/kg de peso basado en su sexo, edad, talla peso y actividad física ⁽⁶²⁾. Según las investigaciones actuales no se ha determinado la cantidad exacta y necesaria de proteína para un adolescente, esta proviene de las estimaciones realizadas para deportistas adulto, lo que actualmente es aceptable ^(50,54,60) y representa del 10 – 30% de la energía total. ⁽⁵⁶⁾

Por último, las grasas que cumplen un rol importante en la protección de los órganos internos y los huesos, en la absorción de vitaminas liposolubles, ayudar a regular la temperatura corporal, en la formación de la membranas celulares ⁽⁶²⁾

provee ácidos grasos esenciales y producen la sensación de saciedad ⁽⁵⁶⁾. Durante la niñez y el inicio de la adolescencia, las grasas parecen ser un combustible importante durante el ejercicio debido a que se oxida más ácidos grasos libres que carbohidratos que en un adulto en actividad moderada ⁽⁵⁵⁾. Los lípidos aportan entre 25-30% del calor calórico total ^(50,54), y debe limitarse hasta entre 15% y 30% porque traen consecuencias al desarrollo adecuado del deportista ⁽⁶⁰⁾.

Por lo tanto, factores tales como la composición corporal, la alimentación, edad, la técnica, el tipo de entrenamiento, el entorno, entre otros pueden influenciar en el desarrollo de un deportista, además, desconocer la situación de los centros de formación de basquetbol en el Perú y falta de investigación en este deporte imposibilitan dar nuevos planes de solución a los problemas encontrados por cual esta investigación en el ámbito de la nutrición deportiva analiza la energía y nutrientes ingeridos, y la composición corporal creando nueva data y planes de manejo que complementa al deportista para alcanzar sus objetivos, su rendimiento y mantenimiento en el deporte.

HIPÓTESIS:

La ingesta energética de la dieta influye en la composición corporal de los basquetbolistas juveniles del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

OBJETIVOS:

Objetivo general:

Determinar la relación entre la distribución energética de nutrientes y la composición corporal en basquetbolistas adolescentes del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Objetivos específicos:

1. Determinar la distribución energética de la dieta de los basquetbolistas adolescentes del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
2. Determinar la composición corporal de los basquetbolistas adolescentes del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

II. METODOLOGÍA

TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación fue del tipo descriptivo, correlacional y no experimental. ⁽⁶³⁾

POBLACIÓN

La población estuvo conformada por 38 jugadores de basquetbol de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos lo cuales pertenecían a las divisiones menores comprendidos entre las edades de 13 y 17 años.

Los criterios elegibilidad que se toma para estos jugadores fueron:

- Participar en las competencias del club deportivo.
- Tener un tiempo mínimo de 6 meses dentro del club.
- Tener la firma del padre o apoderado en el consentimiento informado para poder participar en el estudio.

MUESTRA

Los deportistas que pertenecen a la selección de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos de básquet. La muestra fue obtenida por censo de los cuales se tuvo que descartar 10 jugadores por no firmar el consentimiento, no cumplir con los criterios de inclusión o no participar en el momento de recojo de datos, con lo cual quedo un total de 28 jugadores que participaron en el estudio.

VARIABLES

Composición corporal: Es la inspección de los componentes corporales de un ser vivo. Estos están divididos según la fórmula de Ross y Kerh en 5 componentes: Tejido adiposo, muscular, óseo, piel y residual. ⁽⁴⁰⁾

Adecuación energética: Es la relación existente entre la energía ingerida y la requerida en un individuo en un día.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

Variable	Dimensiones	Categoría	Puntos de corte	Escala de Medición
Distribución energética de macronutrientes (50,64)	Carbohidratos	Adecuado	60-65%	Razón
	Lípidos	Adecuado	25-30%	
	Proteínas	Adecuado	15-18%	
Composición corporal (43,65)	Tejido Muscular	Excelente	$\geq 54.2\%$	Razón
		Bueno	50.9 - 54.2%	
		Aceptable	44 - 50.8%	
		Bajo	$\leq 43.9\%$	
	Tejido Adiposo	Excelente	$< 16\%$	
		Bueno	16 - 19.9%	
		Aceptable	20 - 25.9%	
		Elevado	26 - 30.6%	
		Muy Elevado	$> 30.6\%$	
	Tejido Óseo	Normal	$11.5 \pm 2.5\%$	
	Tejido Piel	Normal	$4.7 \pm 0.4\%$	
	Tejido Residual	Normal	$11.6 \pm 1.1\%$	

TÉCNICA E INSTRUMENTOS

Composición corporal

Para la determinación de la composición corporal se procedió a realizar las mediciones siguiendo todas las pautas del protocolo de la International Society for Advanced Kinanthropometry (ISAK) ^(66,67) y obtener los cinco componentes de los grupos evaluados, sin embargo para el tema de estudio solo se utilizaron los componentes en los cuales se influye en la dieta los cuales son el tejido adiposo, muscular y óseo.

Las mediciones antropométricas son:

- **Estatura:** La altura en la extensión máxima y se requiere que el sujeto se pare con los pies y los talones juntos, la cara posterior de los glúteos y la parte superior de la espalda apoyada en el tallimetro. El plano de Frankfort se logra cuando el arco orbital (margen inferior de la órbita ocular) está alineado horizontalmente con el trago (protuberancia cartilaginosa superior de la oreja). Cuando la cabeza se ubica en el plano de Frankfort no necesita estar tocando el tallimetro. Cuando este alineado, el vértex es el punto más alto del cráneo. La medición se toma al final de una respiración profunda.
- **Estatura sentada:** Es la distancia tomada en un sujeto sentado entre el punto superior de la cabeza (vértex) y una plataforma en cm.
- **Peso:** La medida fue tomada cuando el deportista sea colocado en posición anatómica en el centro de la balanza, se tomará la medida en Kg.
 - **Marcas Anatómicas:** Son puntos de referencia y marcas de medición para hallar las medidas antropométricas.

- **Pliegues:** Es la toma del pliegue que muestra el tejido adiposo subcutáneo a través del espesor de la piel y se mide en mm.
 - *Tríceps:* Situado en el punto medio del acromio-radial, en la parte más posterior del brazo. El pliegue es vertical y este paralelo al eje longitudinal del brazo.
 - *Subescapular:* Situado en el ángulo inferior de la escápula en dirección oblicua hacia abajo, formando un ángulo de 45° con la horizontal.
 - *Supraespinal:* Trazando una línea imaginaria que va desde la marca ilioespinal al borde axilar anterior se intercepta con la línea que se proyecta, en sentido horizontal, desde el borde superior del hueso iliaco, a nivel de la marca o punto iliocrestideo.
 - *Abdominal:* Ubicado de forma vertical y junto al lado derecho de la cicatriz umbilical, al nivel de su punto medio. El pliegue es vertical y corre paralelo al eje longitudinal del cuerpo.
 - *Muslo anterior:* Situado en el punto medio de la línea que une el pliegue inguinal y borde proximal de la rótula, (rodilla flexionada) en la cara anterior del muslo. El pliegue es longitudinal y corre a lo largo del eje mayor del fémur.
 - *Pantorrilla medial:* Localizado a nivel de la máxima circunferencia de la pierna, en su cara medial. Es vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna.
- **Perímetros:** Es la toma en posición anatómica de las circunferencias medidas en cm.

- *Cabeza:* Se obtiene con la cabeza en el plano de Frankfort, en un nivel inmediatamente superior a la glabella (punto medio entre los dos arcos de las cejas).
- *Brazo relajado:* Perímetro que pasa por el punto medio de la distancia acromio-radial.
- *Brazo flexionado:* Máxima circunferencia del brazo en posición horizontal, con el antebrazo flexionado y con el codo a 45°.
- *Antebrazo:* La medición se realizaba a la altura del máximo perímetro del antebrazo cuando la mano es sostenida con la palma hacia arriba y los músculos del brazo relajado.
- *Tórax:* Este perímetro se toma al nivel de la marca mesoesternal.
- *Cintura:* Localizado dónde la circunferencia del abdomen es menor, aproximadamente en la distancia media entre el borde costal y cresta ilíaca.
- *Muslo máximo:* Se toma 1cm por debajo del pliegue glúteo, perpendicular al eje longitudinal del muslo.
- *Pantorrilla:* En la misma posición anterior sobre la máxima circunferencia de la pierna y se tomarán varias medidas y se selecciona la mayor.
- **Longitudes:** Es la toma de la medida en posición anatómica donde se muestra la distancia de dos puntos de referencia medida en cm.
 - *Biacromial:* Se mide la distancia entre los puntos más laterales de los huesos acromiales.
 - *Bicrestidio:* Se toma la distancia entre los puntos más laterales de las crestas ilíacas.

- *Torácico*: Se toma la distancia entre las partes más laterales del tórax cuando la escala del calibre se ubica a la altura de la marca.
- *Tórax antero-posterior*: Se toma la distancia entre la marca y el proceso espinoso de la vértebra que se sitúa a la misma altura.
- *Fémur*: Se mide la distancia entre los epicóndilos medial y lateral del fémur.
- *Húmero*: Se mide la distancia entre los epicóndilos medial y lateral del húmero.

Instrumentos:

Los instrumentos que se utilizaron en la presente investigación fueron validados y estandarizados. Los instrumentos fueron los siguientes:

- Tallímetro de madera de fabricación peruana 2006. Validado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición de 0 a 200 cm y resolución de 1 mm para medir la talla máxima.
- Balanza digital: La marca fue Seca y se utilizó para calcular el peso corporal con una resolución de 100 g.
- Antropómetro de huesos grandes: Es una escala métrica con dos ramas, una fija y otra que se desplaza. Las ramas fueron rectas. Precisión 1 mm. Para medir segmentos corporales, grandes diámetros y alturas.
- Plicómetro: La marca fue Slim Guide de fabricación americana con capacidad de medida de 0 a 48 mm y precisión de 0.2 mm. La presión en sus ramas es constante (10 g/mm²). Se utilizó para medir los pliegues cutáneos.

- Cinta antropométrica: El material fue de acero flexible y cubierta de cromo, marca Lufkin, con un espacio sin graduar antes del cero y con escala de fácil lectura. El muelle o sistema de recogida y extensión permite un manejo fácil. Precisión 1 mm. Se utiliza para medir perímetros y para localización del punto medio entre dos puntos anatómicos.
- Antropómetro de huesos pequeños: Un compás de corredera graduado y profundidad en sus ramas de 5º mm. La capacidad de medida de 0 a 250 mm y precisión de 1 mm. Se utiliza para medir pequeños diámetros.

Metodología cálculo de la composición corporal:

Basado en el método antropométrico para el fraccionamiento del cuerpo en componente adiposo, piel, músculo, óseo y residual ⁽⁴¹⁾.

1. Predicción de la masa de piel

Para calcular la masa de piel (M_s):

$$M_s = SA \cdot T_{sk} \cdot 1,05$$

Donde:

- M_s = Masa de piel en kg.
- SA = Superficie en metros cuadrados
- 1,05 = Densidad de la piel (dato obtenido de disección cadavérica)
- T_{sk} = Grosor de la piel (dato obtenido de cadáveres)
 - 2,07 para los hombres
 - 1,96 para las mujeres

Para calcular la superficie corporal (SA):

$$SA = C_{SA} \cdot W^{0.425} \cdot H^{0.725} / 10.000$$

Donde:

- SA = Superficie en metros cuadrados (m²)
- W = Masa corporal expresada como peso, en Kg
- H = Estatura o altura en centímetros
- C_{SA} = 68,308 en hombres de edad; > 12 años
 - o 73,704 en mujeres de edad; > 12 años
 - o 70,691 en hombres y mujeres, < 12 años (representa la media de las constantes de hombres y mujeres)

Formula general para la predicción de masas de tejido adiposo, músculo, hueso y tejido residual (Táctica PHANTOM).

La fórmula de fraccionamiento resultó del índice de proporcionalidad Phantom para cada masa de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Z = 1/s \cdot [V \cdot (C_P / C_S)^d - P]$$

Donde:

- Z = Score de proporcionalidad Phantom
- V = Valor de la/s variables
- d = Constante dimensional: 1 para longitudes, diámetros y perímetros, 2 para áreas y 3 para volúmenes (como el peso)
- C_P = Altura o talla Phantom
- C_S = Altura o talla del evaluado
- P = Valor Phantom para la variable V
- S = Desviación estándar Phantom para la variable V

La suma de los valores antropométricos para cada subgrupo de ecuaciones de cada componente debe utilizar un valor Phantom de proporcionalidad ^(Z) para cada componente: adiposo, músculo, óseo y residual. Se considera que la desviación del valor Phantom de proporcionalidad para cada masa de tejido, representa las características diferentes de cada componente. Para calcular la masa fraccional para cada tejido, se utiliza la siguiente fórmula:

$$M = (Z \cdot s + P) / (C_P / C_S)^3$$

Donde:

- M = Cualquier masa, por ejemplo: masa adiposa, masa de tejido esquelético, masa muscular o masa residual (en Kg.)
- Z = Valor de la proporcionalidad Phantom de cada masa (expresa la proporcionalidad Z del subgrupo de medidas asignado a una determinada masa de tejido)
- P = Valor Phantom específico para la masa de tejido en cuestión
- S = Desviación estándar Phantom para la masa de tejido que se calcula
- C_P = Altura o talla Phantom (para el cálculo de la masa residual se usa la altura o talla sentado)
- C_S = Altura o talla del evaluado
- 3 = Exponente dimensional (asumiendo una similaridad geométrica donde masa = litros (o m³)).

2. Predicción de la masa esquelética u ósea:

La masa esquelética u ósea, se calcula en forma separada:

- a) Masa ósea de la cabeza
- b) Masa ósea del cuerpo.

La masa esquelética de la cabeza se predice de acuerdo con el método general:

$$Z \text{ OSEA CABEZA} = (\text{perímetro de la cabeza} - 56,0) / 1,44$$

Donde:

- 56,0 = Perímetro Phantom de la cabeza
- 1,44 = Desviación estándar Phantom para el perímetro de la cabeza
- M OSEA CABEZA = Masa ósea de la cabeza (en kg.)
- Z OSEA CABEZA = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea de la cabeza
- 1,20 = Constante del método para media de masa ósea Phantom de la cabeza (en kg.)
- 0,18 = Constante del método para desviación estándar de la masa ósea Phantom de la cabeza (en kg.)

La masa esquelética del cuerpo se calcula según las siguientes ecuaciones:

$$S \text{ OSEA CUERPO} = \sum [BIAC + BIIL + (2 \cdot HUM) + (2 \cdot FEM)]$$

Donde:

- BIAC = Diámetro biacromial
- BIIL = Diámetro biiliocrestidio
- HUM = Diámetro del húmero
- FEM = Diámetro del fémur

$$Z \text{ OSEA CUERPO} = [S \text{ OSEA CUERPO} \cdot (170,18 / HT) - 98,88] / 5,33$$

Donde:

- Z OSEA CUERPO = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea del cuerpo
- S OSEA CUERPO = Sumatoria antes descrita
- 98,88 = valor de sumatoria Phantom de los diámetros óseos
- 5,33 = valor de sumatoria Phantom de los desvíos estándar de los diámetros óseos
- 170,18 = Constante de altura Phantom
- HT = Altura o talla del evaluado

$$M \text{ OSEA CUERPO (kg)} = \frac{(Z \text{ OSEA CUERPO} \cdot 1,34) + 6,70}{(170,18 / HT)^3}$$

Donde:

- M OSEA CUERPO = Masa ósea del cuerpo (en kg.)
- Z OSEA CUERPO = Score de proporcionalidad Phantom para masa ósea del cuerpo
- 6,70 = Constante del método para media de masa ósea corporal Phantom (en kg.)
- 1,34 = Constante del método para desvío estándar de masa ósea corporal Phantom (en kg.)

$$\text{MASA TOTAL OSEA (en kg.)} = M \text{ OSEA CUERPO} + M \text{ OSEA CABEZA}$$

3. Predicción de la masa adiposa

Se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$S \text{ ADIP} = \text{sumatoria (TPSF + SSSF + SISF + ABSF + THSF + MCSF)}$$

$$Z \text{ ADIP} = [S \text{ ADIP} \cdot (170,18 / HT) - 116,41] / 34,79$$

Donde:

- 116,41 = Sumatoria de medias Phantom de los pliegos cutáneos
- 34,79 = Sumatoria de los desvíos estándar Phantom para los pliegues cutáneos
- TPSF = Pliegue cutáneo del tríceps
- SSSF = Pliegue cutáneo subescapular
- SISF = Pliegue cutáneo supraespinal
- ABSF = Pliegue cutáneo abdominal
- THSF = Pliegue cutáneo frontal del muslo
- MCSF = Pliegue cutáneo de la pantorrilla media

$$M \text{ ADIP (kg.)} = [(ZADIP \cdot 5,85) + 25,6] / (170,18 / HT)^3$$

Donde:

- M ADIP = Masa adiposa (en kg.)
- Z ADIP = Score de proporcionalidad Phantom para la masa adiposa
- 25,6 = Constante del método para media de masa adiposa Phantom (en kg.)
- 5,85 = Constante del método para desvío estándar de la masa adiposa Phantom (en kg.)

4. Predicción de la masa muscular

$$S \text{ MUS} = \text{Sumatoria (P ARC + P FA + PTHC + P MCC + P CHC)}$$

$$Z \text{ MUS} = [S \text{ MUS} \cdot (170,18 / HT) - 207,21] / 13,74$$

Donde:

- 207,21 = Sumatoria de las medias Phantom de los perímetros corregidos
- 13,74 = Sumatoria de los desvíos estándar Phantom para los perímetros corregidos
- PARC = Perímetro del brazo (relajado), corregido por el pliegue cutáneo del tríceps
- PFA = Perímetro del antebrazo (no corregido)
- PTHC = Perímetro del muslo, corregido por el pliegue cutáneo del muslo frontal
- PMCC = Perímetro de la pantorrilla, corregido por el pliegue cutáneo de la pantorrilla medial
- PCHC = Perímetro de la caja torácica, corregido por el pliegue cutáneo subescapular

$$M \text{ MUS (kg.)} = [(Z \text{ MUS} \cdot 5,4) + 24,5] / (170,18 / HT)^3$$

Donde:

- M MUS = Masa muscular (en kg.)
- Z MUS = Score de proporcionalidad Phantom para masa muscular
- 24,5 = Constante para media de masa muscular Phantom (en kg.)
- 5,4 = Constante para la desviación estándar Phantom (en Kg.)

5. Predicción de la masa residual

$$S \text{ RES} = \text{Sumatoria (D APCH + D TRDH + P WC)}$$

Donde:

- D APCH = Diámetro anteroposterior de la caja torácica
- D TRCH = Diámetro transversal de la caja torácica
- P WC = Perímetro de la cintura, corregido por el pliegue abdominal

$$Z \text{ RES} = [S \text{ RES} \cdot (89,92 / \text{SIT HT}) - 109,35] / 7,08$$

Donde:

- S RES = Sumatoria de variables para el cálculo de la masa residual
- Z RES = Score de proporcionalidad Phantom para la masa residual
- 89,92 = altura o talla sentado Phantom
- 109,35 = Sumatoria de las medias Phantom de las variables usadas
- 7,08 = Sumatoria de los desvíos estándar Phantom de las mismas variables
- SIT HT = Altura o talla sentado

$$M \text{ RES (en kg.)} = [(Z \text{ RES} \cdot 1,24) + 6,10] / (89,92 / \text{SIT HT})^3$$

Donde:

- M RES = Masa residual (en kg.)
- Z RES = Score de proporcionalidad Phantom para masa residual
- 6,10 = Constante del método para la media de masa residual Phantom

- 1,24 = Constante del método para el desvío estándar para la masa residual Phantom

6. Predicción de la masa corporal total

La masa corporal predictiva se estima a partir de la suma de las cinco masas tisulares fraccionales calculadas:

$$M \text{ TOT (en kg.)} = (M \text{ piel} + M \text{ adiposa} + M \text{ muscular} + M \text{ ósea} + M \text{ residual})$$

Donde:

- M TOT = masa corporal predictiva (en Kg.)

CONSUMO ENERGÉTICO

El método usado para hallar el consumo energético fue a través de un Cuestionario de Frecuencia de Consumo semicuantitativa validado que se le entregó a cada deportista. Fue un instrumento autoaplicado en el que se le preguntó la frecuencia con la cual consume diferentes tipos de alimentos. Finalmente, los resultados permitieron estimar el consumo de energía habitual y cantidad de macronutrientes de los jugadores. ⁽⁶⁸⁾

Instrumento:

CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO:

El instrumento validado fue usado en un estudio similar. Está se dividió por grupo de alimentos y representados con una medida casera. Se indicó en la parte horizontal si el consumo fue diario, 1-2 veces, 4-6 por semana, 2 veces diarias o 3 veces diarias y en la parte vertical el listado de alimentos. El total de las cantidades consumidas fue en 7 (semana) o 30 (mes) y se multiplicó por su medida casera obteniéndose la cantidad total promedio consumido por cada tipo

de alimento. Luego de estos cálculos, se obtuvo el aporte energético habitual y la cantidad de macronutrientes a partir de la cantidad promedio que aportan estos nutrientes a la dieta en un día. ⁽⁶⁸⁾

PROCEDIMIENTO DE CAPTACIÓN DE DATOS

Se procedió a tomar los datos dentro del complejo deportivo de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Se aplicó los criterios de inclusión para la participación dentro de la investigación.

Previamente al estudio se realizó una estandarización entre los instrumentos antropométricos y técnicas realizados. Se contó con un grupo de trabajo de 2 personas que apoyaron en la anotación de las mediciones antropométricas y cuestionarios. Se dividió al grupo en 2 sub-grupos para la toma de datos. Cada persona del sub-grupo cumplió un rol que fue la toma de medidas básicas de peso y talla, pliegues cutáneos y perímetros, diámetros y longitudes y la toma de los cuestionarios de frecuencia de consumo.

ANÁLISIS DE DATOS

ANTROPOMÉTRICO

Los datos para la valoración antropométrica fueron procesados por la plantilla antropométrica elaborada en el programa Excel 2013 en el cual se integró todas las fórmulas para la composición corporal. Luego estos datos obtenidos se llevaron al programa SPSS 22. Se obtuvieron datos de medida de tendencia central y se aplicó luego las pruebas respectivas

Consumo de nutrientes

Para el análisis del consumo energético, la información obtenida fue digitada en una plantilla de Excel donde los datos se multiplicaron con un código que tiene cada alimento y se obtuvo las calorías que proporcionan estos alimentos diariamente. Finalmente, los resultados de todos los alimentos permitieron calcular el consumo energético total de los deportistas. ⁽⁵⁰⁾.

Estos datos fueron contrastados entre la ingesta y los requerimientos. Se obtuvo 3 grupos de porcentajes de distribución energética:

- Porcentaje de lípidos
- Porcentaje de proteínas
- Porcentaje de carbohidratos

Estos grupos tuvieron una distribución energética del total de energía, los cuales fueron relacionados con los componentes corporales.

Después de digitar los datos y ser llevados a los programas de Excel y SPSS 22, procederemos a aplicar las fórmulas para hallar las medidas de tendencia central de estas variables. Luego se empleó la prueba de normalidad Shapiro-Wilks ($n < 30$) y hallar si sigue o no una distribución normal.

Posteriormente, se esperó aplicar la prueba de correlación de Spearman para valores que no sigan una distribución normal. Los valores analizados fueron los que pueden ser modificados por la dieta siendo el porcentaje de masa muscular, adiposa y ósea con el porcentaje de distribución energética de los macronutrientes (lípidos, carbohidratos y proteínas) ⁽⁶⁴⁾.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Los basquetbolistas adolescentes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos recibieron una orientación donde se explicó cómo se desarrollaría la investigación. Luego se entregó el consentimiento informado a ser firmado por los padres y/o apoderados en el cual se detallaban los objetivos y beneficios del estudio. Así mismo los menores entregaron su asentimiento informado. Los participantes del estudio fueron libres de participar en la investigación y de retirarse si así lo deseaban.

III. RESULTADOS

Se evaluaron un total de 28 deportistas basquetbolistas adolescentes, fueron 17 en la categoría sub 15 y 11 en la sub 17. Las edades de los dos grupos estuvieron entre los 13 y 17 años, con una variabilidad mayor en edad por parte del grupo sub 15, y el promedio general de la edad fue de 15 años. En relación al peso, la talla y la talla sentada la categoría sub 17 tuvo los mayores resultados. El peso tuvo una diferencia de 7 kg con una variación entre 9.4 kg; la talla tuvo una diferencia de 4 cm y una variación de 6 cm y por último, la diferencia de la talla sentada fue de 3 cm y una variación de 3 cm (Tabla 1).

Tabla 1: Características generales de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

Categorías	n	Edad		Peso		Talla		Talla Sentado	
		X*	D.E.*	x	D.E.	x	D.E.	x	D.E.
Sub 15	17	14.9	1.0	71.4	13.0	176.0	6.4	87.5	4.0
Sub 17	11	16.7	0.4	78.7	11.4	179.8	4.7	90.4	2.1
Total	28	15.8	0.8	74.3	9.4	177.5	5.9	88.7	3.0

*x = Promedio

*D.E. = Desviación Estándar

Las medidas antropométricas fueron diferentes tanto en los perímetros, diámetros y pliegues entre los grupos evaluados. En todas las medidas realizadas la categoría sub 17 fue superior, sin embargo, el diámetro del tórax transversal fue la única medida que la categoría sub 15 fue mayor.

En los diámetros se obtuvo una diferencia superior por la categoría sub 17 de 3.1 cm en el tórax transverso, pero hubo una diferencia de 2.2 y 1.8 cm en los diámetros biacromial y bi-ileocrestideo. El diámetro de tórax anteroposterior fue la única medida antropométrica superior por la categoría sub 15 con una diferencia de 0.6 cm (Tabla 2). En perímetros, la categoría sub 17 obtuvo resultados superiores a la categoría sub 15. Las mayores diferencias fueron 6.0 y 6.2 cm en los perímetros de tórax y cadera máxima, las menores diferencias fueron de 0.4 y 1.6 en el perímetro de pantorrilla y antebrazo máximo (Tabla 3). Por último, los pliegues tuvieron una variación entre 2 a 7 mm, el pliegue abdominal fue el de mayor diferencia, luego el muslo medial y pantorrilla. La menor diferencia se encontró en el pliegue sub escapular (Tabla 4).

Tabla 2: Promedio de las medidas de los diámetros de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

		Categoría			
Medidas antropométricas		Sub 15 (n=17)		Sub 17 (n=11)	
		x	D.E.	x	D.E.
Diámetros	Biacromial	39.2	1.7	41.4	2.14
	Tórax transverso	29.5	2.2	32.6	4.06
	Tórax anteroposterior	18.7	1.9	18.1	4.26
	Bi-iliocrestideo	28.5	1.5	30.3	3.80
	Humeral	7.0	0.4	7.1	0.32
	Femoral	9.8	0.5	10.2	0.58

Tabla 3: Promedio de las medidas de los perímetros de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

		Categoría			
Medidas antropométricas		Sub 15 (n=17)		Sub 17 (n=11)	
		x	D..E	x	D.E.
Perímetros (cm)	Cabeza	56.6	2.1	57.9	1.84
	Brazo relajado	28.0	3.2	29.5	3.3
	Brazo flexionado	29.0	3.0	30.6	2.9
	Antebrazo máximo	25.3	2.1	26.8	1.3
	Tórax	93.0	6.5	97.9	5.5
	Cintura	79.3	7.2	83.1	8.4
	Cadera máximo	93.7	6.4	99.1	6.2
	Muslo máximo	57.3	8.6	60.5	4.1
	Muslo medio	54.6	5.9	57.7	5.8
	Pantorrilla	37.2	2.8	37.5	2.8

Tabla 4: Promedio de las medidas de los pliegues de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

		Categoría			
Medidas antropométricas		Sub 15 (n=17)		Sub 17 (n=11)	
		x	Ds	x	Ds
Pliegues (mm)	Tríceps	13	3.5	14	4.4
	Subescapular	11	3.1	13	4.9
	Supraespinal	13	4.3	15	6.6
	Abdominal	18	6.1	24	9.3
	Muslo medial	14	3.4	17	5.5
	Pantorrilla	12	3.7	14	5.8

Respecto a la composición corporal, los jugadores de la sub 15 muestran una distribución diferente y menor en los compartimientos óseo y piel por 0.1% y 0.3% con la categoría sub 17, teniendo una diferencia de 2.0 % en el componente residual, además la categoría sub 17 tuvo un menor componente muscular con una diferencia de 0.9% y un mayor compartimiento adiposo respecto con una diferencia 3.2% al otro grupo (Gráfico 1).

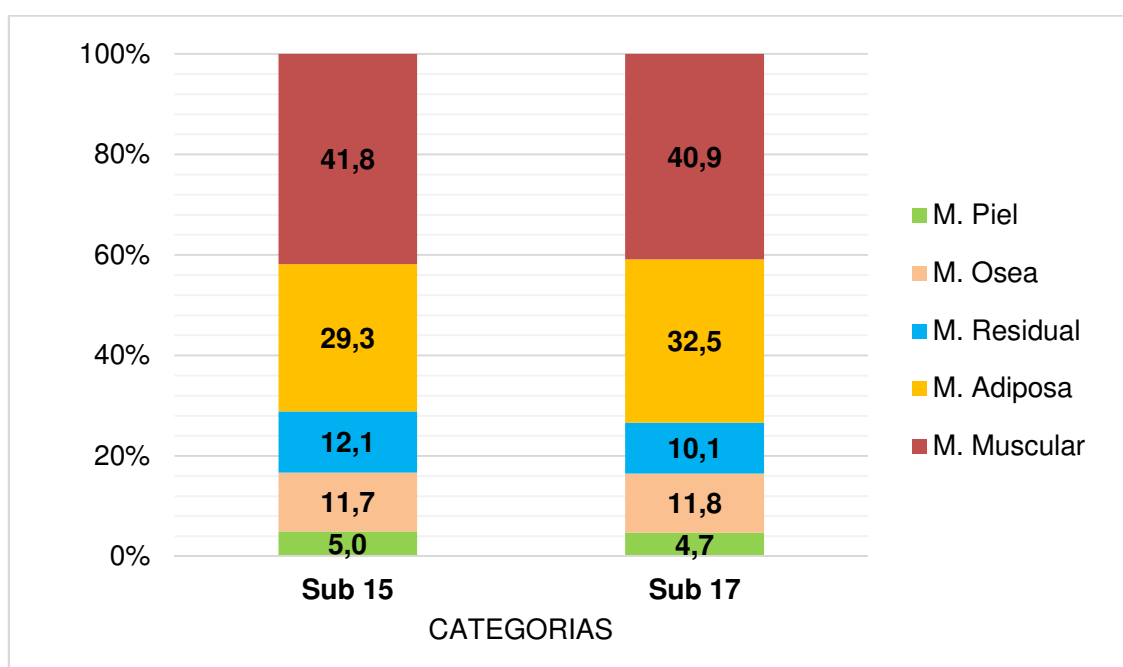


Gráfico 1: Composición corporal de los basquetbolistas juveniles según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

El gasto energético total calculado a los basquetbolistas adolescentes fue superior en la categoría sub 17 por 400 kcal sobre la categoría sub 15 y la ingesta energética por macronutrientes tuvo una variación no mayor a 200 kcal en carbohidratos, 50 kcal en proteínas y 90 kcal en lípidos (Tabla 5).

Tabla 5: *Requerimiento Energético total y su distribución energética de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017*

Kcal	Categoría			
	Sub 15		sub 17	
	x	D.E.	x	D.E.
Energía (Kcal)	2544	340.8	2970	300.3
Carbohidratos (Kcal)	1526	204.5	1782	180.2
Proteínas (Kcal)	381.4	51.7	445	45.0
Lípidos (Kcal)	636	85.2	742	75.1

Sobre el consumo energético, la categoría sub 17 tuvo una ingesta mayor en 450 kcal que la categoría sub 15. En los gramos de nutriente por kilogramo de peso tuvieron una diferencia entre 0.1 y 0.2 g/kg para los tres macronutrientes. En la categoría sub 15 tuvo un resultado mayor en gramos de proteínas por kilogramos de peso, pero el consumo de gramos de fue mayor en la categoría sub 17 por 8 g en el consumo total. Los carbohidratos tuvieron una diferencia de 50 g y los lípidos de 11 gr a favor de los deportistas de la categoría sub 17 (Tabla 6).

Tabla 6: Característica de la dieta ingerida por los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

Macronutrientes		Sub 15		Sub 17	
		x	D.E.	x	D.E.
Carbohidrato	Kcal	1501	306	1708	509
	g	375	76.7	427	127.5
	g/kg	5.3	1.2	5.5	1.7
Proteína	Kcal	382	88	414	109
	g	96	22.2	104	27.5
	g/kg	1.4	0.3	1.3	0.4
Lípido	Kcal	603.6	130	704	133
	g	67	14.5	78	15.4
	g/kg	1.0	0.3	1.0	0.2
Energía	Kcal	2486	489	2827	698
	kcal/kg	35	7.7	36	9.8

La adecuación energética de nutrientes determinada en la categoría sub 15 fue mayor al 100% en proteínas y carbohidratos, mientras que en los lípidos fue menor al 100% de adecuación. Por otra parte, la categoría sub 17 cubrió al 100% su requerimiento tanto en los macronutrientes y la energía, además tuvo una menor adecuación en carbohidratos y una mayor adecuación de lípidos que la categoría sub 15 (Grafico 2 y 3)

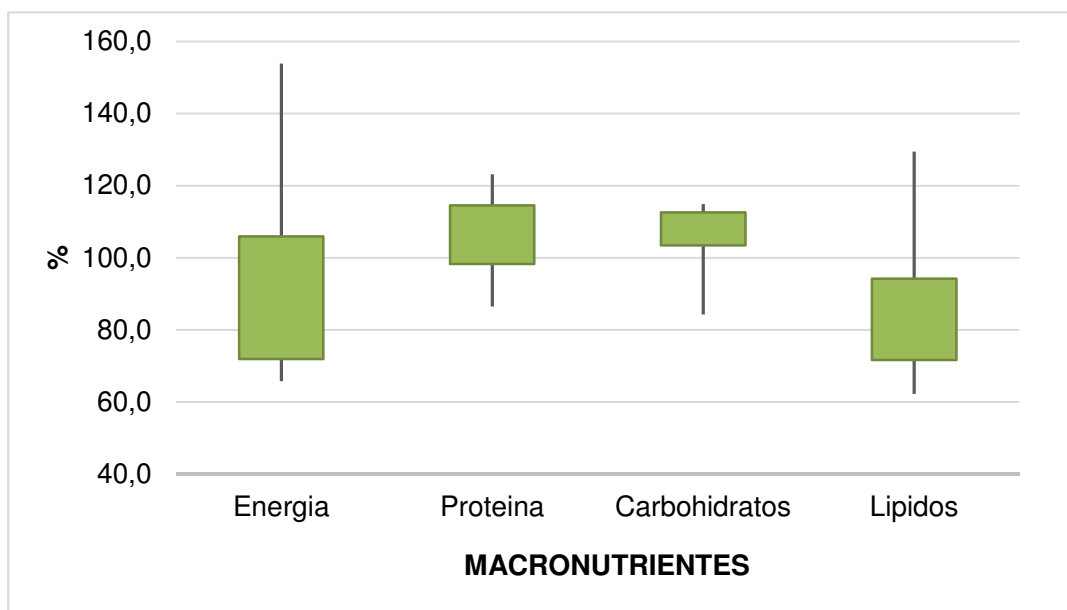


Gráfico 2: Porcentajes de adecuación de nutrientes los basquetbolistas adolescentes de la categoría sub 15 del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

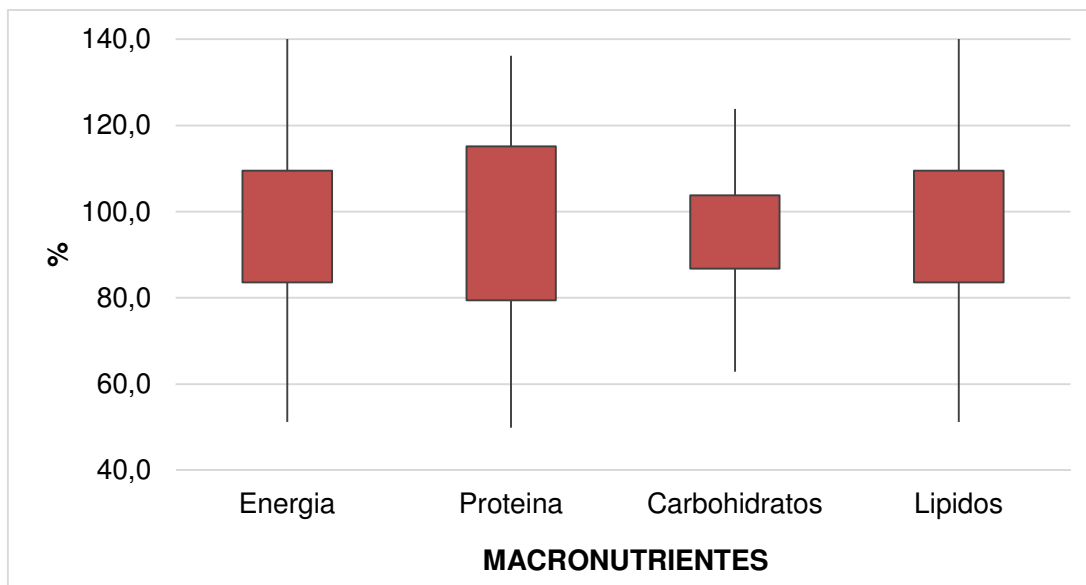


Gráfico 3: Porcentajes de adecuación de nutrientes los basquetbolistas adolescentes de la categoría sub 17 del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

La distribución de macronutrientes en la dieta de los basquetbolistas adolescentes muestra una similitud en carbohidratos y lípidos, con una diferencia de 0.1% y 0.5% respectivamente, y por otro lado las proteínas tuvieron una diferencia cerca de 0.6% donde tuvo un consumo mayor por parte de la categoría sub 15 (Tabla 7).

Tabla 7: Distribución del valor calórico de los macronutrientes de la dieta ingerida de los basquetbolistas adolescentes según categoría del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

Macronutrientes	Sub 15		Sub 17	
	x	DE	X	DE
Proteína	15.3	3.0	14.7	2.5
Lípido	24.4	3.4	24.9	3.2
Carbohidrato	60.3	1.4	60.4	4.3

Mediante la correlación de Pearson se comprobó una relación inversa, de moderada a baja, aunque estadísticamente significativa entre el componente adiposo y los carbohidratos ($p=0.042$). De manera similar se encontró una relación directa, significativa, de moderada a baja entre el componente adiposo con los lípidos ($p=0.030$) (Tabla 8).

Tabla 8: Correlación de Pearson entre la distribución de nutrientes y la composición corporal de los basquetbolistas juveniles del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

		% Carbohidratos	% Proteínas	% Lípidos
M Ósea (%)	Correlación de Pearson	0.076	0.249	- 0.220
	Sig. (bilateral)	0.699	0.202	0.303
M Muscular (%)	Correlación de Pearson	0.110	0.486**	- 0.127
	Sig. (bilateral)	0.578	0.009	0.521
M Adiposa (%)	Correlación de Pearson	0.265	-0.541**	-0.006
	Sig. (bilateral)	0.699	0.003	0.977
M Piel (%)	Correlación de Pearson	-0.292	0.012	0.295
	Sig. (bilateral)	0.132	0.950	0.127
M Residual (%)	Correlación de Pearson	-0.338	-0.037	0.367
	Sig. (bilateral)	0.079	0.850	0.55

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

La relación existente fue estadísticamente significativa entre el porcentaje de distribución de las proteínas y el compartimiento adiposo fueron indirectamente proporcionales con un grado de asociación media $r = -0.541$, y la distribución de proteínas y el compartimiento muscular tuvieron una relación directamente proporcional con un grado de asociación alta $r = +0.048$. (Grafico 5 y 6)

Grafico 4: Grafico de dispersión de Pearson entre la distribución de proteínas ingeridos y compartimiento muscular de los basquetbolistas juveniles del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017

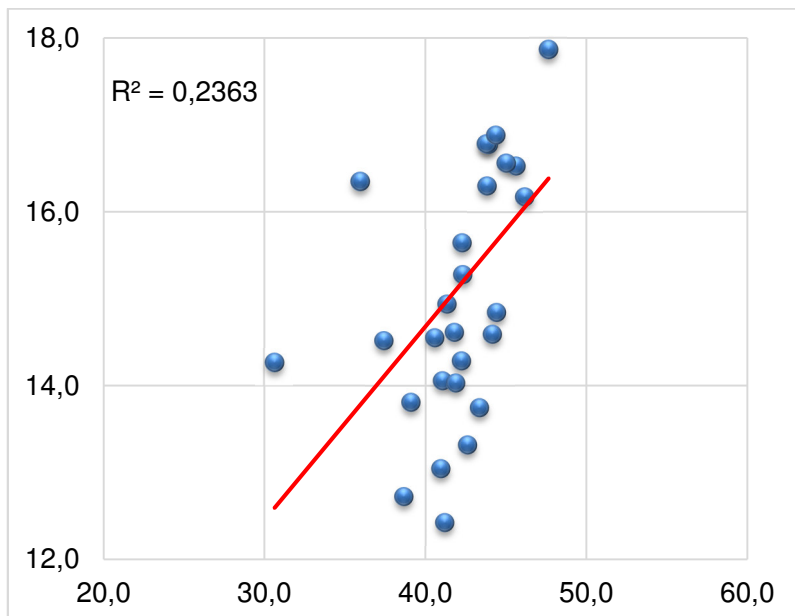
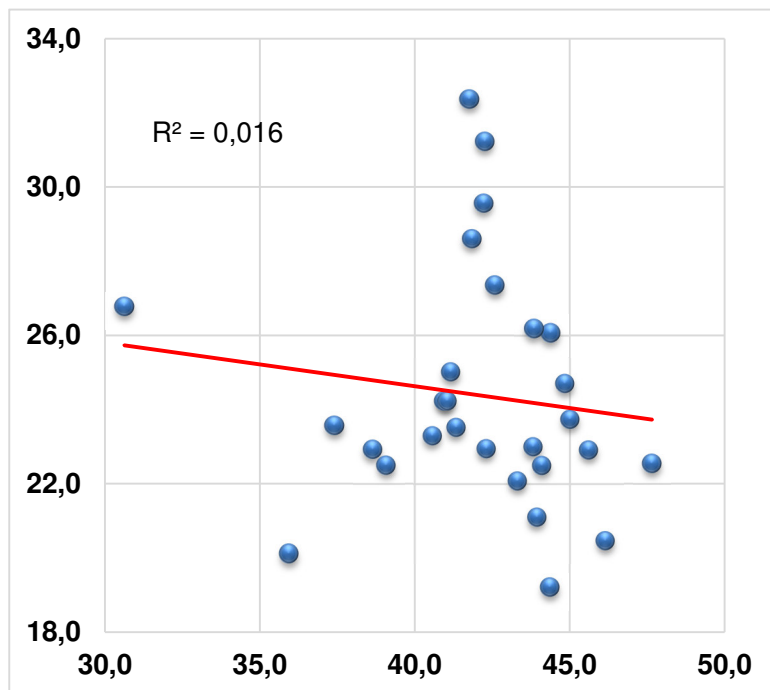


Grafico 5: Grafico de dispersión de Pearson entre la distribución de lípidos ingeridos y compartimiento muscular de los basquetbolistas juveniles del club de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2017



IV. DISCUSIÓN

El basquetbol es un deporte que no solo necesita de aptitudes técnicas, tácticas y físicas para el desarrollo del deportista, sino también de medidas antropométricas superiores al promedio, por ejemplo, el estudio realizado por el Instituto Peruano del Deporte, “El Perú se mide” ⁽⁶⁹⁾ encontró que la talla promedio de los escolares entre los 12 -14 años a nivel nacional fue entre 151.7 y 157.0 cm indicando una talla inferior en 20 cm respecto al grupo sub 15 con 176 cm en promedio. Es por ello que factores que influyen en el crecimiento y maduración del deportista son importante, como afirmó López en su trabajo con la etapa de maduración de nadadores adolescentes ⁽²⁸⁾ un buen manejo según la maduración del deportista permitirá una mejor selección de un deportista.

Por otro lado, la adolescencia se caracteriza por el ritmo de crecimiento rápido y después constante antes de la etapa adulta ⁽⁵⁹⁾, por ejemplo en el estudio de Geithner sobre los picos de crecimiento en adolescentes, mostró que las mayores velocidades y picos de la estatura y variables como diámetros óseos se dan a los 13.47 ± 1.14 años en varones ^(70,71). En consecuencia, la categoría sub 15 se encuentra en el inicio de la etapa media de la adolescencia y la categoría sub 17 en la fase final, de modo que si se cubren las demandas energéticas de manera adecuada esto podría mejorar la composición corporal, disminuir su riesgo a lesiones, su resistencia aeróbica y su desarrollo a nivel deportivo futuro. La estatura y el peso tuvieron similitud con los resultados obtenidos en grupo de la misma edad ^(8,72), sin embargo en España, los basquetbolistas evaluados por del Campo, de la categoría cadete I y II (15.35 ± 0.59 años) con una talla superior

al de los evaluados se observa que por posición de juego la talla osciló entre el 175-190 cm, y en el peso de 75-83 kg; por ende estos deportistas son considerados más altos y menos pesados a comparación de los basquetbolistas del club ⁽³⁾.

En otro estudio, realizado en el equipo nacional de basquetbol en Grecia encontró diferencias en la talla y peso según la categoría evaluada: junior (sub 17), sub 22 y mayores. La categoría junior fue la más semejante al grupo de estudio donde la edad es de 17.8 ± 1.0 años. Estos deportistas tuvieron una talla promedio de 190 cm y 94 kg de peso la cual tuvo resultados diferenciados entre su población siendo más pesados, altos y con un porcentaje de grasa menor a 11% indicando mayor compartimiento muscular ⁽⁷³⁾ lo cual indica la categoría elite que poseen, ya que tienen mayor potencia, agilidad y velocidad.

En relación a las medidas antropométricas, los basquetbolistas adolescentes tuvieron resultados mayores por la categoría sub 17 tal como se encuentra en la literatura, puesto que entre los 16 y 17 años se va terminando el crecimiento acelerado y se aumentó la composición corporal, lo cual según Rivera-Sosa encontró que a partir de los 15 años las características antropométricas se podrían aproximar a la de un jugador adultos ⁽⁷⁴⁾, por lo cual un manejo adecuado del deportista en edad temprano tanto en nutrición y como en antropometría podría mejorar la composición corporal futura y elección de un deportista.

Según la literatura actual sobre composición corporal en deportes de alto rendimiento el porcentaje de grasa varía entre un 11.5 - 12.7 % y en el porcentaje de músculo $48.4 \pm 4.1\%$, esto además dependerá de la técnica o ecuación utilizada para hallar la composición corporal⁽⁴³⁾. Sin embargo, en los adolescentes debido al desarrollo que se inicia el componente adiposo decrece

y el componente aumentan a partir de los 15 años y se mantienen estables hasta los 18 años.⁽⁷⁵⁾

Sobre la composición corporal de estos basquetbolistas, la categoría sub 15 obtuvo un mayor porcentaje muscular por parte, puesto que se encontró un porcentaje muscular (41.8%) superior a la categoría sub 17 (40.9%). Según se refiere al desarrollo desencadenado en la adolescencia a medida que se comienza la pubertad hasta los 18.5 años la velocidad del crecimiento en un inicio es constante y después aumenta rápidamente ⁽⁷⁶⁾ y por ende la composición corporal aumenta, lo cual se contradice con los resultados obtenidos lo cual se explicaría con otras variables intervinientes tales como el tiempo de práctica en el deporte, la alimentación, el entrenamiento y la genética. Por ejemplo, en México se evaluó a basquetbolistas profesionales donde se determinó un compartimiento muscular de 48.6%, un compartimiento adiposo de 14.6%, el compartimiento óseo de 17.6% y el resto masa residual. Según Ochoa el equipo estaba en un estado óptimo y comparable con otros equipos de otras parte del mundo ⁽⁷⁷⁾, con lo cual un deportista puede alcanzar una mayor velocidad, agilidad y fuerza en el ámbito deportivo que necesitar estar acompañado de una planificación de entrenamiento adecuada y nutrición.

Los resultados sobre un manejo a deportistas adolescentes son corroborados en las investigaciones en España por Nikolaidis a tres grupos de basquetbolistas donde se encontró que el porcentaje de grasa era más elevado en las dos subdivisiones de 15 y 18 años que en los deportistas de elite ⁽⁷⁸⁾, en otro estudio similar en el mismo país a 20 jugadores basquetbolistas entre 16-17 años encontró un 12% de tejido adiposo y 47% de compartimiento muscular, 17% de compartimiento óseo y el resto visceral ⁽³⁾.

Otro estudio en el mismo país realizado por García Pérez a jugadores escolares varones de la categoría cadetes (13-15 años) que participaron en un torneo escolar, y los comparó con un grupo de estudiantes no deportistas donde determinó que el grupo de deportistas varones tuvo 12.8% de compartimiento graso, 44.2% muscular y 18.2% óseo siendo superior al de los escolares no deportista ⁽⁷⁹⁾. Por lo cual la comparación de las referencias con las categorías evaluadas se encontró un valor menor en el compartimiento muscular y mayor adiposidad que según Carter ⁽⁸⁰⁾, tuvieron un tejido adiposo muy elevado y un tejido muscular aceptable, lo cual en el deporte reduce su velocidad, su técnica y potencia, lo que sugiere una mejora del manejo físico como nutricional.

En la determinación gasto energético se encontró un mayor consumo energético por la categoría sub 17 ya que se deben a su mayor talla y peso. Además, estos resultados muestran un requerimiento superior tal como es encontrado en la investigación de Damaris en jugadores adolescentes basquetbolistas de 15 y 16 años, donde obtuvieron un gasto energético de 4194 kcal el cual fue superior el estilo de vida más activa (vida de campo) que los evaluados ⁽⁸¹⁾.

A partir de los resultados del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos un déficit de calorías con las características: baja en carbohidratos, alta en proteínas y normograsa. Según la literatura en el basquetbol existe un mayor gasto de energía el cual oscila entre 360-660 kcal/h ⁽¹⁵⁾ y en el crecimiento los requerimiento energético aumentan debido a que en la adolescencia se gana cerca del 50% del peso adulto ^(82,83,84) por lo tanto los requerimientos energéticos elevados conllevan a un consumo de energía mayor a los consumidos por un adolescente sedentario.

Los datos recogidos a los basquetbolistas adolescentes evitó tener sesgos u omitir información del tamaño de las porciones o alimentos (como snacks, dulces o fast food) como sucedió en la investigación de Hinton ⁽¹⁸⁾, con un bajo consumo de alimentos por la poca disponibilidad de tiempo de los jugadores. Los jugadores evaluados son deportistas que están en etapa escolar, participan en diversos campeonatos, realizan entrenamientos en sus colegios y algunos practican más de un deporte especialmente el grupo de la sub 15 como es encontrado en la adecuación energética del Grafico 3. El consumo bajo de energía genera un déficit de calorías el cual se podría relacionar a un menor tejido adiposo que la sub 17 y si estos gastos continúan en el tiempo podrían afectar su óptimo rendimiento y mantener o incrementar su masa muscular ⁽⁸⁵⁾.

Según los lineamientos para el basquetbol una distribución adecuada de nutrientes es de 55-60% de carbohidratos, 25% de lípidos y 15% de proteínas, y estos valores cambian de acuerdo a la etapa de entrenamiento o competencia ^(23,59,58). Respecto a los gramos de macronutriente por kilogramo de peso, la ingesta promedio de carbohidrato de los deportistas fue de 5.45 g/kg considerada adecuado para los gastos producidos por un ejercicio moderado. La ingesta de proteínas estuvo dentro de los valores recomendado, sin embargo, hubo una variación en la ingesta de la categoría sub 15 y sub 17, donde la categoría sub 15 tuvo una mayor ingesta proteína el cual se relacionó de manera significativa con un mayor componente muscular por parte de la categoría menor, lo cual explicaría el mayor aumento de la masa muscular por parte de esta categoría.

Las recomendaciones de lípidos pueden variar entre 25 – 35 % de las calorías totales ^(56,54), pero los lípidos fueron el macronutriente que menos se consumió en la dieta de acuerdo a los requerimientos de los jugadores puesto que

representó menos del 25% de la dieta el cual puede explicarse por a los hábitos y costumbres de estos deportistas, que a pesar que el Perú se caracteriza por una comida rica en carbohidratos y grasa no se evidencio al momento de recoger los datos.

En Grecia, Papandreou estudió la ingesta energética en basquetbolistas de elite y determinó un requerimiento para basquetbolistas de 2412 ± 104 kcal y una ingesta de 1901 ± 323 kcal. La distribución de macronutrientes ingerido en varones fue de 17% en proteínas, 39% de grasa y 46% de carbohidratos ⁽⁸⁶⁾ la cual no siguió las recomendaciones para deportistas, y fue superior a los resultados obtenidos en estos deportistas adolescentes.

El consumo energético de los basquetbolista debió ser mayor a lo encontrado por estar en una etapa competencia, por ejemplo en Estados Unidos se estudió la ingesta de nutrientes en deportistas de diferentes deportes de equipo y encontró una distribución porcentual adecuada para un deportista de 65% de carbohidratos, 20% de lípidos y 15% de proteínas ⁽¹⁸⁾, ya que de acuerdo a la etapa de competencia se necesita un mayor depósito en las reservas de glucógeno acompañadas de dieta hiperproteicas para disminuir el desgaste de los músculos producido por la competencia.

Por otro lado, Salarkia evaluó a 14 basquetbolistas jóvenes en Irán que entraron a una competencia y obtuvo la distribución porcentual energética de macronutrientes de la dieta antes y después de la competencia. La primera fue de 50% de carbohidratos, 35% de lípidos y 15% de proteínas, y en la segunda de 55% de carbohidratos, 30% de lípidos y 15% de proteínas ⁽¹⁵⁾. La energía ingerida en esos deportistas difieren esta investigación ya que los resultados de los nutrientes fueron bajos, y no siguieron las recomendaciones para deportistas

adolescentes ^(56,84) lo cual supone una falta de conocimiento sobre nutrición en ellos y sus padres, puesto que ellos son los que eligen que comer fuera de su hogar y sus padres, en su mayoría, la comida dentro de ella.

Simultáneamente en ese mismo año, Nikic et al realizó una comparación en Serbia entre atletas basquetbolistas y personas no atletas adolescentes para comparar sus valores de energéticos consumidos donde obtuvo valores superiores por parte de los atletas con 14% de energía de proteínas, 38% de grasa y 48% de carbohidratos, además encontró dificultad a la hora de comparar los datos debido a la alta ingesta calórica de parte del primer grupo, ⁽¹⁹⁾ por lo que estos resultados estimaron un consumo elevado de lípidos y un menor consumo de carbohidratos según las recomendaciones.

Por último, la relación entre la distribución energética y la composición corporal solo fue estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre el compartimiento adiposo con las proteínas y el compartimiento muscular con las proteínas. Debido a pocas investigaciones acerca de esta relación entre la distribución y la composición corporal en el basquetbol, se utilizó de referencia la correlación de Yata en el año 2010 a jugadores de futbol profesionales de alto rendimiento donde encontró la existencia de una asociación directa y significativa entre la distribución porcentual de proteínas y compartimiento muscular ⁽¹³⁾.

La relación existente entre la ingesta proteica es directa con el componente muscular e inversa con el componente adiposo, lo cual teóricamente es aceptable para la primera, la segunda no es encontrada en alguna bibliografía previa con lo cual se podría inferir que la ingesta de mayor proteína podría ayudar a disminuir el componente adiposo, sin embargo, se debe investigar más acerca de estos cambios bioquímicos y fisiológicos en adolescentes.

Por lo cual los resultados del presente estudio puede contribuir como base para otros estudios, debido a que existen variables que no fueron tomadas en consideración y que pueden intervenir en el cambio morfológico del deportista adolescente como lo son etapa de maduración que según Blanco Herrera ⁽⁸⁷⁾ puede influir en el uso de capacidad aeróbica del deportista y el manejo necesario para los deportistas adolescentes que se acompaña al tipo de entrenamiento que reciben ⁽³⁷⁾.

Dentro de las limitaciones del estudio fue los criterios necesarios para participar en el estudio, ya que eso demoró y disminuyó la población participante en el presente estudio. Las escasas referencias sobre basquetbolistas adolescentes, ya que la mayoría de investigaciones trabajan con población adulta y en su mayoría con el sexo femenino. Otra gran limitación son los pocos estudios acerca de las variables de composición corporal y distribución de nutrientes de la dieta los cuales podría ayudar a un mejor manejo en el deportista adolescente ya que la mayoría de estas evidencias se basa en referencias de deportista adultos de alto rendimiento.

V. CONCLUSIONES

- La distribución energética de la dieta en las categorías sub 15 y sub 17 fueron adecuadas para la categoría adolescentes con una ingesta de carbohidratos que representó el 60.3% y 60.4%, las proteínas 15.1% y 14.7% y los lípidos 24.4% y 24.9% respectivamente, donde la categoría sub 15 consumió 0.4% más de proteínas que la categoría sub 17.
- La composición corporal en 5 componentes de Ross y Kerr de los basquetbolistas adolescentes de la UNMSM para las categorías sub 15 y sub17 obtuvieron una masa muscular 41.8% y 40.9%, masa adiposa 29.3% y 32.5%, masa ósea 12.1% y 10.1%, masa residual 11.7% y 11.8% y piel 5.0% y 4.7% respectivamente, los cuales comparados con las referencias obtuvieron una masa muscular baja y un tejidos adiposo elevado.
- Existe una relación estadísticamente significativa y directamente proporcional entre el consumo de proteínas y el componente muscular con un grado de asociación alto, y una relación estadísticamente significativa e inversamente proporcional entre el consumo de lípidos y el componente muscular con un grado de asociación medio.

VI. RECOMENDACIONES

- A nivel del Instituto Peruano del Deporte (IPD) y Federación Peruana de Basket (FPB) se debe promover evaluaciones antropométricas continuas y exigir programas nutricionales a las diferentes categorías formativas en los centros de alto rendimiento.
- Mejorar el nivel de selección de jugadores en los deportes de equipo o individuales en la etapa formativa, ya que se deben utilizar herramientas como la antropometría, nutrición, preparación física y otros afines al deporte que se articulen para que la inversión de dinero que se da en un jugador de grandes frutos a un futuro próximo.
- A nivel de los colegios se debe promover una educación nutricional sobre la alimentación tanto en un deportista de competencia como en deportistas recreativos, ya que la mayoría de adolescentes no solo practica un deporte, sino que practican más de uno al mismo tiempo lo que en un periodo de tiempo le puede traer complicaciones tales como pérdida de masa muscular, lesiones, desgaste físico y entre otros problemas
- A nivel de escuelas formativas de básquetbol o deportes de equipo, donde el manejo de todas las áreas se da por un profesor o encargado del grupo, se recomienda invertir en contar con un especialista del campo de la nutrición deportiva con lo cual puede fortalecer el nivel de deportista.

- Al nivel del club de la UNMSM, un control adecuado de sus deportistas contribuye a un mejor rendimiento de ellos en los periodos de competencia, por lo cual se recomienda implementar un servicio de nutrición dentro del club, equipamiento adecuado e articular más carreras afines al deporte para garantizar un manejo adecuado de los jugadores en las etapas de preparación o finales de temporada tanto en los adolescentes y como los jugadores adultos de la liga superior.
- En el ámbito académico se debe fomentar la investigación en los diferentes deportes en las categorías niños y adolescente, para generar el conocimiento científico y crear nuevas formas de intervención, planes nutricionales para aportar en la mejora del nivel de nuestros futuros deportistas.
- A los profesionales en nutrición, es importante poner énfasis en la educación nutricional dentro de los clubes formativos y de los planes de alimentación para un deportista adolescentes tanto en el ambiente en el que se desenvuelve como la concientización que necesita para desarrollarse como deportista, es por ello que debemos posicionarnos dentro del campo deportivo y así la nutrición deportiva en el país se fortalezca cada vez más.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Gil J, Verdoy P. Caracterización de deportistas universitarios de fútbol y baloncesto: antropometría y composición corporal. *Revista de ciencias del deporte*. 2010; 7(1): p. 39-51.
2. Lorenzo A, Sampaio J. Reflexiones sobre los factores que pueden condicionar el desarrollo de los deportistas de alto nivel. *Apunts Educación física y deportes*. 2005; 2(80).
3. Del Campo MA, Escortell Sánchez R, Sospedra I, Norte-Navarro A, Martinez-Rodriguez A, Martínez-Sanz JM. Características cineantropométricas en jugadores de baloncesto adolescentes. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*. 2016; 1(20).
4. FIBA. International Basketball Federation (FIBA). [Online].; 2016 [cited 2016 Noviembre 7. Available from: <http://www.fiba.com/es/sudamericano/2016/news/zanelatto-wants-to-start-a-new-era-of-peruvian-basketball-at-the-south-american-peruvian>.
5. APB. Federación Peruana de Basketball. [Online].; 2011 [cited 2017 Abril 24. Available from: <http://www.fdpb.org>.
6. Moreau WJ, Nabhan D. Organización y trabajo multidisciplinario en un centro olímpico de alto rendimiento en los Estados Unidos. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2012 May; 23(3).
7. García García , Cancela Carral JM, Nuñez Oliveira E, Mariño Torrado. ¿Es compatible el máximo rendimiento deportivo con la consecución y mantenimiento de un estado saludable del deportista? *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. 2009 Enero; 5(19).
8. Torres-Unda J, Zarrazquin I, Gil J, Ruiz F, Irazusta A, et al. Anthropometric, physiological and maturational characteristics in selected elite and non-elite male adolescent basketball players. *Journal of Sports Sciences*. 2013; 31(2).
9. Fessia AG. Enseñanza del saber táctico en categorías formativas de basquetbol. Primera ed. La Plata; 2016.
10. Vicente García G, De Arruda , Aránguiz Aburto , Rojas Díaz , García Krauss P. Características antropométricas, composición corporal, somatotipo y rendimiento

- anaeróbico y aeróbico de mujeres juveniles baloncestistas chilenas. Revista Educación física y deporte. 2010 Enero; 2(29).
11. Drinkwater EJ, Pyne DB, McKenna MJ. Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. Sports Med. 2008; 7(38).
 12. Álvarez JCB. El análisis de los indicadores externos en los deportes de equipo: baloncesto. Revista Digital. 2001 Julio; 7(38).
 13. Yata S, Vega P, Flores I. Perfil cineantropométrico en futbolistas peruanos de alto rendimiento y su asociación con el consumo de energía y nutrientes. Marzo 2010. Anales de la Facultad de Medicina. 2012 Marzo; 73.
 14. Flores Rivera IJA. Perfil cineantropométrico de la selección peruana de judo infantil, juvenil, junior, mayores 2009. Primera ed. Lima: UNMSM; 2009.
 15. Salarkia N, Kimiagar , Aminpour A. Food intake, body composition and endurance capacity of national basketball team players in i.r. of Iran. Medical Journal of the Islamic Republic of Iran. 2004 Mayo; 1(18).
 16. Martinez JA, Navas-Carretero S, Saris WHM, Astrup A. Personalized weight loss strategies the role of macronutrient distribution. Nat. Rev. Endocrinol. 2014 Octubre; 1(10).
 17. Lun V, Reimer RA, Erdman A. Evaluation of nutritional intake in Canadian high-performance athletes. Clin J Sport Med. 2009 Setiembre; 9(5).
 18. Hinton PS, Sandfor PS, Davidson MM, Yakushko OF, Beck NC. Nutrient Intakes and Dietary Behaviors of Male and Female Collegiate Athletes. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 2004;(14).
 19. Nikic M, Jakovljevic , Pedišić , Venus D, Šatalic. Adequacy of nutrient intakes in elite junior basketball players. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. 2014;(24).
 20. The American Dietetic Association (ADA) and American College of Sports Medicine (ACSM). Nutrition and athletic performance. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2009 Marzo; 41(3).
 21. Bentancor MA, Almeyda AS. Orígenes histórico-educativos del baloncesto. Vegueta: Anuario de la Facultad de Geografía e Historia. 2000;(6).
 22. Lorenzo A. Busqueda de nuevas variable de talento en los deportes colectivos. Apliación al baloncesto. Primera ed. Madrid: Universidad politecnica de madrid; 2000.

23. Baar , Baker LB, Halson SL, Osterberg K, Ransone , Spriet LL, et al. Nutrición y Recuperación del Jugador de Basquetbol. Primera ed.: Gatorade Sport Science Institute; 2013.
24. FIBA. FIBA.Basketball. [Online].; 2016 [cited 2015 Octubre 21. Available from: <http://www.fiba.basketball/es>.
25. Baloncesto. Baloncesto, deporte de entrenamiento. [Online].; 2007 [cited 2016 Noviembre 8. Available from: <http://www.fbrm.es/reglamento/>.
26. Federación deportiva Peruana de Basketball. FDPB. [Online].; 2010 [cited 2017 Octubre 2. Available from: <http://www.fdpb.org/docs/2012/Resoluci%C3%B3n%20002-FDPB%20-%20Categor%C3%ADas%202010%2007.04.10.pdf>.
27. Cañadas M, Ibáñez SJ, García J, Parejo L, Feu S. Las situaciones de juego en el entrenamiento de baloncesto en categorías base. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. 2013; 13(49).
28. López Telles A, Martí Jimenez A, Martinez Blanco J, Parra Rodriguez JC, et al. Antropometría y grado de maduración en nadadores adolescentes. Archivos de Medicina del Deporte. 2002; XIX(87).
29. Peña ME, Cárdenas , del Olmo JL. Crecimiento y maduración ósea en deportistas preadolescentes y adolescentes. Estudios de antropología biológica. 1982; 2(1).
30. DGIDC. Youth Sport Growth, Maturation and Talent. In Coelho e Silva MJ, Figueiredo AJ, Elferink-Gemser MT, Malina RM, editors. Assessment of biological maturation in adolescent athletes – application of different methods with soccer and hockey players. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra; 2010. p. 33-49.
31. Klaus-Peter H. Body composition, somaotype and Growth type during Childhood. Human Ecology Special Issue. 2007;(15).
32. Malina RM. Crecimiento físico y maduración biológica en deportistas jóvenes. PubliCE Standard. 2006.
33. Mooren FC, editor. Encyclopedia of Exercise Medicine in Health and Disease Giessen: Justus-Liebig-University; 2012.
34. Andrade Ramiro FJ, Previnaire JG, Sturbois X. Crecimiento y ejercicio físico. Archivos de Medicina del Deporte. 1990; VII(23).
35. Bonafonte LF. Fisiología del baloncesto. Archivos de Medicina del Deporte. 1988; XV(68).

36. Gilabert Labra ÁA, Retamales Muñoz FJ, Castillo Retamal M, Valenzuela Bustamante RA. Perfil somatotípico y composición corporal de basquetbolistas escolares chilenas de 13 a 15 años medallistas en fase regional a los juegos escolares 2011. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*. 2014; 1(15).
37. García Guajardo , De Arruda , Aránguiz Aburto H, Rojas Díaz S, García Krauss P. Características antropométricas, composición corporal somatotipo y rendimiento anaeróbico y aeróbico de mujeres juveniles baloncestistas chilenas. *Revista Educación física y deporte*. 2010; 2(29).
38. Eston R, Reilly , editors. Eston, Roger, and Thomas Reilly, eds. *Kinanthropometry and exercise physiology laboratory manual: tests, procedures and data: volume two: physiology*. Thrid ed. New York: Routledge; 2013.
39. ISAK. ISAK. [Online].; 2017 [cited 2017 Octubre 18. Available from: <http://www.isak.global/WhatIsIsak/Index>.
40. Drinkwater D. An anathomically derived method of the anthropometric estimation of human body composition. Primera ed. Ottawa: National Library of Canada; 1984.
41. Kerr D. An antropometric method for fraction of skin, adipose, bone, muscle and residual tissue. Primera ed. Western: Simon Fraser University; 1988.
42. Hoare DG. Predicting success in junior elite basketball players the contribution of anthropometric and physiological attributes. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2000; 3(4).
43. Pons V, Joan R, Galilea PA, Drobnicb F, Banquellsa M, Ruiz. Características antropométricas, composición corporal y somatotipo por deportes. Datos de referencia del CAR de San Cugat, 1989-2013. *Apunts Medic Esport*. 2015 Febrero; 50(186).
44. Salud Md. Requerimientos de energía para la población peruana. Documento de trabajo. Lima: Ministerio de salud, Institutio Nacional de Salud; 2012.
45. MacMillan N. Nutrición deportiva. Primera ed. Valparaiso: Ediciones Universitarias Valparaiso; 2006.
46. Latham MC. Nutrición humana en el mundo en el desarrollo Roma: Colecciones FAO; 2002.
47. Burke L. Current concepts in sports nutrition. Booklet. Australian Institute of Sport, Department of Sports Nutrition; 2004.

48. Thomas D, Erdman KA, Burke LM. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine and science in sports and exercise*. 2016; 48(3).
49. McKeag DB, editor. *Handbook of Sports Medicine and Science Basketball*. 1st ed.: Blackwell Science; 2003.
50. Martínez-Sanz JM, Urdampilleta A, Mielgo-Ayuso J. Necesidades energética, hídricas y nutricionales en el deporte. *European Journal of Human Movement*. 2013; 30: p. 37-52.
51. Jetté M, Sidney K, Blümchen G. Metabolic equivalents (METs) in exercise testing, exercise prescription, and evaluation of functional capacity. *Clin Cardiol*. 1990 August; 13(8).
52. Santiesteban TB. Adolescencia: definición, vulnerabilidad y oportunidad. *Correo Científico Médico*. 2014 Marzo; 18(1).
53. Kerkick CM, Fox E. *Sports Nutrition Needs for Child and Adolescent Athletes*. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group; 2016.
54. Desbrow B, McCormack J, Burke LM, Cox GR, Fallon K, et al. Sports Dietitians Australia Position Statement: Sports Nutrition for the Adolescent Athlete. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2014;(24).
55. Meyer F, O'Connor H, Shirreffs SM. Nutrition for the young athlete. *Journal of Sports Sciences*. 2007 August; 25(S1).
56. Purcell LK. Sport nutrition for young athletes. *Canadian Paediatric Society*. 2013 April; 18(4).
57. Kummer. *Sports Nutrition for the Adolescent Athlete: The WAVE Pilot Study* Corvallis: Oregon State University ; 2016.
58. Jeukendrup , Cronin L. Nutrition and Elite Young Athletes. *School of Sport and Exercise Sciences*. 2011; 56.
59. Hoch AZ, Goossen K, Kretschmer T. Nutritional Requirements of the Child and Teenage Athlete. *Physical Medical and Rehabilitation Clinics of North America*. 2008; 19(2).
60. Smith. JW, Holmes ME, McAllister MJ. Nutritional Considerations for Performance in Young Athletes. *Journal of Sports Medicine*. 2015 September; 2015.
61. Stang J, Story M, editors. *Guidelines for Adolescent Nutrition Services* Minneapolis.: Center for Leadership, Education and Training in Maternal and Child

- Nutrition, Division of Epidemiology and Community Health, School of Public Health; 2005.
62. Rippe JM, editor. Nutrition in Lifestyle Medicine Shrewsbury: Humana Press; 2017.
 63. Hernandez R, Fernandez C, Baptista P. Metodología de la investigación. Sexta ed. Mexico DF: Mg Graw Hill; 2014.
 64. Holway a FE, Spriet LL. Sport-specific nutrition: Practical strategies for team sports. Journal of Sports Sciences. 2011 Agosto;(29).
 65. Carvajal Veitia , Echevarría Garcia, , Betancourt León , Martinez Acosta. Validez del Método Antropométrico de Ross y Kerr (1988) en Población Deportiva De uno u Otro Sexo: Experiencia Cubana Durante el Ciclo Olímpico 1996-2000. PubliCE Standard. 2008.
 66. Marfell-Jones M, Reyli T. Kinanthropometry VIII: Proceedings of the 8th International Conference of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Routledge.; 2005.
 67. The International Society for the Advancement of Kinanthropometry. International Standards for Anthropometric Assessment. Primera ed. Underdale: National Library of Australia; 2001.
 68. Cáceres Mendoza AA. Asociación entre el somatotipo y consumo de energía y macronutrientes en futbolistas competitivos de 12-16 años según posición de juego Lima-Peru: UNMSM; 2015.
 69. Instituto Peruano del Deporte. Estudio físicoantropométrico de los escolares del nivel secundario en las edades de 12 a 14 años - ¡El Perú se Mide! Estudio Transversal. Lima: Instituto Peruano del Deporte, Dirección Nacional de Capacitación y Técnica Deportiva; 2015.
 70. Geithner. CA. The timing and sequence of growth spurts in different body dimensions during. In Katzmarzyk PT, editor. Growth and maturation in human biology and sports.: Imprensa da Universidade de Coimbra; 2013. p. 33-50.
 71. Naughton G, Farpour-Lambert NJ, Carlson J, Bradney M, Van Praagh E. Physiological Issues Surrounding the Performance of Adolescent Athletes. Sports Med. 2000 Noviembre; 5(30).
 72. Coelho MJ, Figueiredo AJ, Moreira Carvalho H, Malina RM. Functional capacities and sport-specific skills of 14- to 15-year-old male basketball players: Size and maturity effects. European Journal of Sport Science. 2008 September; 8(5).

73. Gerodimos V, Manou V, Kellis E, Kellis S. Body composition characteristics of elite male basketball players. *Journal of Human Movement Studies*. 2005 January;(49).
74. Rivera-Sosa JM. Propiedades Antropométricas y Somatotipo de Jugadores de Baloncesto de Diferente Nivel Competitivo. *International Journal Morphology*. 2016; 34(1).
75. McCarthy HD, Samani-Radia D, Jebb SA, Prentice AM. Skeletal muscle mass reference curves for children and adolescents. *International Association for the Study of Obesity*. 2013 March.
76. Hergenroeder AC, Klish W. Body Composition in adolescents athletes. *Pediatric Clinics of North America*. 1990 October; 5(37).
77. Ochoa Martínez P, Hall López JA, Alarcón Meza EI, Arráyales Millán EM, Sánchez León R. Somatotype profile and body composition of players from the mexican professional basketball league. *Int. J. Morphol.* 2014; 3(32).
78. Nikolaidis , Calleja-González , Padulo. The effect of age on positional differences in anthropometry, body composition, physique and anaerobic power of elite basketball players. *Sport Sciences for Health*. 2014 Junio; 10(3).
79. García Pérez JG. Evaluación cineantropométrica de 101 jugadores-as cadetes de baloncesto. Estudio comparativo con una muestra aleatoria dealumnos-as de un Instituto de Formación Profesional. *Archivos de Medicina del Deporte*. 1986; 3(11).
80. Carter JEL, Acklan R, editors. *Kinanthropometry in Aquatic Sport: A Study of World Class Athletes*. 5th ed. Waltham Abbey: Human Kinetics Publishers; 1994.
81. Hernández , Arencibia , Díaz FM. Contraste del gasto energético diario entre atletas de baloncesto masculino, categoría 15-16 años, con estudiantes becarios de igual edad y sexo. *Revista Digital*. 2006; 26(99).
82. Dalmau Serra J. Nutrición en la infancia y en la adolescencia. In xlibris Ediciones SL, editor. *Manual práctico de nutrición y salud*. Madrid: Gráficas Monterreina, S. A; 2012. p. 208-221.
83. Madruga Acerete D, Pedrón Giner C, de Pediatría AE. Alimentación del adolescente. In 303-310 , editor. *Protocolos diagnósticos y terapéuticos de gastroenterología, hepatología y nutrición en pediatría.*: AEP; 2002.
84. Stang JS, Stotmeister B. Nutrition in Adolescence. In Temple NJ, Wilson T, Bray GA. *Nutrition Guide for Physicians and Related Healthcare Professionals*. Switzerland: Springer; 2017. p. 29-39.

85. Pérez-Guisado. Rendimiento deportivo: composición corporal, peso, energía-macronutrientes y digestión. Archivos de medicina del deporte. 2009; 26(133).
86. Papandreou D, Hassapidou , Hourdakís M, Papakonstantinou K, Tsitskaris G, Garefis A. Dietary Intakes Status of elite athletes. Aristotle University Medical Journal. 2006; 33(1).
87. Blanco J, de Brito Vidal JC. Respuestas fisiológicas durante el juego de baloncesto en pre-adolescentes y adolescentes. Archivos de Medicina del Deporte. 2003; XX(96).

ANEXOS

VIII. ANEXOS

HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Soy estudiante de la EAP Nutrición y estoy interesado en realizar una investigación acerca de la relación entre la distribución energética y la composición corporal en los jugadores adolescentes del club por lo que le pido que lea esta hoja de consentimiento que le brindará información acerca del estudio y la colaboración que necesito de usted.

Este estudio pretende determinar la cantidad energética ingerida y la composición corporal de los jugadores. En esta investigación se harán mediciones corporales y un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos para lo cual se realizará las mediciones donde su hijo estará descalzo y con la menor ropa posible durante el tiempo que dure la medición. Se trabajará en base a tres tomas de la misma medida.

La participación en el estudio no tiene ningún costo. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

La participación de su hijo o tutelado contribuirá a mejorar los conocimientos en el campo de nutrición deportiva. Al concluir el estudio, como agradecimiento se dará una capacitación acerca de cómo mejorar la alimentación específica, en donde se resolverán sus inquietudes.

Declaración voluntaria

Yo he sido informado del objetivo del estudio, he conocido los riesgos y beneficios para mi menor. Entiendo que la participación en el estudio es gratuita. He sido informado de la forma como se realizará el estudio y de las técnicas que realizarán.

Estoy informado que puedo continuar o no en el estudio en el momento que lo considere necesario, o por alguna razón específica. Por lo anterior, autorizo la participación de mi hijo en la investigación porcentaje energético y composición corporal en los jugadores del club de basquetbol juvenil masculino.

Nombre del menor: _____

Nombre del padre/apoderado: _____

DNI: _____

Firma del padre/apoderado

CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO

Nombre: _____

Edad: _____

Responda con sinceridad ya que este cuestionario y nos permitirá hallar la cantidad de energía que consume habitualmente. Lea cada uno de las listas de alimentos y referencias de actividad diaria, marque con un aspa (x) de acuerdo al consumo habitual de estos.

“Por ejemplo el primer alimento es el Pollo, si mi consumo habitual es de comer uno al día, busco el recuadro diario y marco con un aspa (x).”

Tip	Alimentos	Frecuencia de Consumo: N° de porciones consumidas								
		No consume	1-3 mes	1-2 semana	3-4 semana	5-6 semana	1 diario	2 diario	3 a 4 al día	5 o más al día
Carnes	Pollo (1 presa promedio)									
	Carne de res (trozo o bistec)									
	Pescado (1 trozo o filete)									
	Sardina (1 porción guiso)									
Vísceras	Hígado de pollo (1 unidad)									
	Hígado de res (1 bistec)									
	Salchicha (1 unidad)									
	Jamonada (1 tajada)									
	Huevo de gallina (1 unidad)									
Lácteos	Leche (1 taza)									
	Queso (1 tajada)									
	Yogurt (1 vaso)									
Cereales	Arroz (1 porción)									
	Avena (1 taza bebida)									
	Quinoa (1 taza bebida)									
	Choclo (1 unidad)									
	Quinoa (porción guiso)									
	Trigo (porción guiso)									
	Menestras (porción guiso)									
Harinas	Fideos (1 plato tallarín)									
	Pan o biscocho (1 unidad)									
	Keke (1 unidad o tajada)									
	Tortas o pastel (1 tajada)									
	Galletas (1 unidad)									
Grasas	Aceite vegetal (1 fritura)									
	Margarina (1 pasada al pan)									
	Mayonesa (1 cucharada)									
	Palta (1/4 de unidad)									
	Maní (1 bolsita)									
	Aceitunas (1 unidad)									
	Chizitos, papitas o cuates (1 bolsa)									

Azúcar	Azúcar (1 cucharadita)									
	Caramelo (1 unidad)									
	Mermelada (1 pasada al pan)									
	Chocolate (1 unidad)									
	Frugos (1 cajita o 1 vaso)									
	Gaseosa (1 botella personal)									
Frutas	Piña (1 tajada)									
	Naranja (1 unidad)									
	Mandarina (1 unidad)									
	Papaya (1 tajada)									
	Uvas (1 racimo)									
	Mango (1 unidad)									
	Plátano (1 unidad)									
	Manzana (1 unidad)									
Verduras	Arvejas frescas (1 porción guiso)									
	Brócoli, vainitas (1 porción guiso)									
	Espinaca (1 porción guiso-ensalada)									
	Tomate (1 unidad)									
	Zanahoria (1 porción guiso)									
Tubérculo	Papa (1 unidad mediana)									
	Yuca (1 trozo)									
	Camote (1 unidad mediana)									
Alcohol	Cerveza (1 vaso)									
	Vino, sangría (1/2 vaso)									
	Pisco, ron, otros (1/4 vaso)									

NIVEL DE ACTIVIDAD FISICA

"Por ejemplo a primera actividad es el dormir si mi consumo habitual es de 7 horas al día, busco el recuadro el más aproximado a la realidad y marco con un aspa (x)."

N°	Actividad	Frecuencia de Consumo: N° de porciones consumidas							
		No realiza	1-3h a la semana	4-6h a la semana	1h al día	2-3h al día	4-6h al día	7-9h al día	10h a mas
Posición	Dormir								
	Pasear, caminar								
	De pie								
	Sentado, escribir, leer, etc.								
Movimiento	Cocinar, limpiar, lavar								
	Bañarse, lavarse, vestirse								
	Jugar basket								
	Bailar								
	Correr, Trotar								
	Otro deporte: _____								
	Otro deporte: _____								

FICHA ANTROPOMETRICA

Proforma Antropométrica				Eduardo P. Morán																																			
Nombre																																							
		Fecha de evaluación																																					
		Fecha de nacimiento																																					
Básicos																																							
1	Peso Bruto	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
2	Talla	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
3	Talla sentado	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
Diámetros																																							
4	Biacromial	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
5	Tórax Transverso	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
6	Tórax Anteroposterior	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
7	Bi-iliocrestídeo	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
8	Humeral	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
9	Femoral	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
Perímetros																																							
10	Cabeza	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
11	Cuello	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
12	Brazo relajado	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
13	Antebrazo máximo	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
14	Tórax	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
15	Cintura minima	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
16	Muslo máximo	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
17	Pantorrilla máximo	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
Pliegues																																							
18	Triceps	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
19	Subescapular	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
20	Supraespinal	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
21	Abdominal	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
22	Muslo medial	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
23	Pantorrilla	<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>									<table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>										
Orden de marcación																																							
1.	Acromial																																						
2.	Radial																																						
3.	Punto medio del brazo																																						
4.	Subescapular																																						
5.	Cresta ilíaca																																						
6.	Espina																																						
7.	Supraespinal																																						
8.	Abdominal																																						
9.	Muslo medio																																						
10.	Pantorrilla media																																						